

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

RAFAEL RUFINO DE AMORIN

INFLUÊNCIA DA URBANIZAÇÃO EM DIFERENTES NÍVEIS DE ORGANIZAÇÃO
BIOLÓGICA DE AVES NEOTROPICAIS

CURITIBA
2019

RAFAEL RUFINO DE AMORIN

INFLUÊNCIA DA URBANIZAÇÃO EM DIFERENTES NÍVEIS DE ORGANIZAÇÃO
BIOLÓGICA DE AVES NEOTROPICAIS

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciências Biológicas. Área de concentração em Zoologia. Universidade Federal do Paraná

Orientador: Profº Dr. Vinícius Abilhôa

CURITIBA
2019

Universidade Federal do Paraná. Sistema de Bibliotecas.
Biblioteca de Ciências Biológicas.
(Dulce Maria Bieniara – CRB/9-931)

Amorin, Rafael Rufino de

Influência da urbanização em diferentes níveis de organização biológica de aves neotropicais. / Rafael Rufino de Amorin. – Curitiba, 2019.
241 p.: il.

Orientador: Vinícius Abilhão

Tese (doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Zoologia.

1. Ecologia urbana (Biologia) 2. Relação hospedeiro-parasito 3. Poluição sonora 4. Ecossistema 5. Aves - Ecologia I. Título II. Abilhão, Vinícius III. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Zoologia.

CDD (20. ed.) 574.5268




MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ZOOLOGIA -
40001016008P4

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em ZOOLOGIA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da tese de Doutorado de **RAFAEL RUFINO DE AMORIN** intitulada: **INFLUÊNCIA DA URBANIZAÇÃO EM DIFERENTES NÍVEIS DE ORGANIZAÇÃO BIOLÓGICA DE AVES NEOTROPICAIS**, após terem inquirido o aluno e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua aprovação no rito de defesa.

A outorga do título de doutor está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

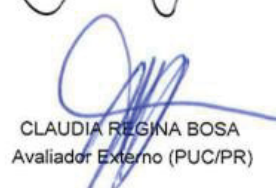
CURITIBA, 25 de Fevereiro de 2019.


VINICIUS ABILHOA
Presidente da Banca Examinadora


LILIAN TONELLI MANICA
Avaliador Interno (UFPR)


JULIO CESAR DE MOURA LEITE
Avaliador Externo (PUC/PR)


ROGERIO RIBAS LANGE
Avaliador Externo (UFPR)


CLAUDIA REGINA BOSA
Avaliador Externo (PUC/PR)

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Vinícius Abilhôa por sempre focar na solução e não no problema, pela paciência, pelas ideias e confiança de encarar o desafio que foi este trabalho. Tenho muita gratidão por ter sido aceito no laboratório de ictiólogos e espero retribuir deixando de ser tão enrolado e tentar publicar alguma coisa!

Aos membros da banca por ter aceito o convite desta avaliação, compostas por professores que fizeram parte da minha jornada: Profa. Cláudia Bosa que me acompanha desde a graduação, Prof. Julio Leite meu professor de Zoologia da graduação, Profa. Lilian Manica que me acompanha desde o mestrado e o Prof. Rogério Lange que deu conselhos valiosos e me apresentou a Profa. Valéria Teixeira e que me ajudou intensamente, junto com suas alunas, nos períodos de caos deste trabalho.

As pessoas que me ajudaram em algum momento em campo, como foram muitas e como neste período de finalização de trabalho não ando com o raciocínio tão rápido, tenho receio de esquecer alguém, porém tenho gratidão a todos, pois os campos representaram a parte mais pesada deste trabalho.

Ao Programa de Pós-graduação em Zoologia e o CNPq pela bolsa concedida.

Ao Hotel *la Dolce* Vitta, Viveiro Porto Amazonas e a Prefeitura Municipal de Curitiba pela parceria.

À bióloga Patrícia Weckerlin e Silva pela identificação dos carrapatos.

Ao biólogo Eduardo Brandt pelo auxílio nas análises das vocalizações.

Aos meus pais pelo apoio aos estudos e meu irmão pela paciência em campo.

As pessoas que não foram mencionadas, mas que contribuíram de alguma forma.

RESUMO

Este estudo teve como objetivo principal avaliar a interferência da urbanização em alguns atributos ecológicos de aves neotropicais, considerando diferentes níveis biológicos de organização (comunidade, população e indivíduo). Cinco questões foram levantadas (i) como a urbanização interfere na distribuição da avifauna de cidades sul-americanas; (ii) como a composição e abundância de comunidades de aves florestais circundadas pela matriz urbana são afetadas em uma escala local; (iii) como as relações ectoparasito-hospedeiro podem ser afetadas pela urbanização; (iv) como é a relação hospedeiro-endoparasito em ambientes urbanos e (v) como uma espécie florestal canora (*Myiothlypis leucoblephara*) é afetada pelo ruído antropogênico. Os resultados obtidos para as cinco questões variaram, na qual foi possível observar desde a aparente não influência da urbanização até a pressão direta. Os padrões de distribuição das aves urbanas em cidades sul-americanas indicou que fatores biogeográficos parecem exercer mais influência na distribuição e riqueza das aves em cada cidade do que a urbanização. Em uma escala local foram constatadas reduções nos níveis de riqueza e aumento da abundância de espécie generalistas em fragmentos circundados por matriz urbana. As relações de ectoparasitismo não diferiram entre ambientes urbanos e rurais e este resultado pode estar relacionado com as características geográficas locais, como o tamanho e grau de isolamento dos fragmentos florestais ou até mesmo com a interferência da fauna sinantrópica. As relações de parasitos gastrintestinais demonstraram ser influenciadas pela urbanização tanto na riqueza de parasitos quanto nas taxas de infecção. As possíveis explicações para estes resultados estão nos efeitos deletérios da fragmentação, perda da qualidade ambiental e sanitária e consequentemente redução na aptidão imunológica dos indivíduos. Em relação aos efeitos do ruído antropogênico na vocalização de *M. leucoblephara*, a duração, frequência mínima e máxima do canto apresentaram diferenças entre os indivíduos amostrados nos fragmentos 'urbanos' e 'rurais'. A frequência mínima foi mais elevada em ambientes urbanos, ao passo que a duração do canto foi reduzida. Neste estudo, ficou evidenciado que a urbanização pode influenciar de distintas maneiras os diferentes níveis de organização biológica e as relações ecológicas das populações e comunidades de aves neotropicais.

Palavras-chave: Ecologia urbana; Biogeografia da conservação; Ecossistema urbano; Interação parasito-hospedeiro; Poluição sonora.

ABSTRACT

This study had as main objective to evaluate the interference of urbanization in some ecological attributes of neotropical birds, considering different biological levels of organization (community, population and organism). Five questions were asked (i) how urbanization interferes with the distribution of avifauna in South American cities; (ii) how the composition and abundance of forest bird communities surrounded by the urban matrix are affected on a local scale; (iii) how ectoparasite-host relationships can be affected by urbanization; (iv) as the host-endoparasite relationship in urban environments and (v) as a forest song bird (*Myiothlypis leucoblephara*) is affected by anthropogenic noise. The results obtained for the five questions varied, in which it was possible to observe from the apparent non-influence of urbanization to the direct pressure. The patterns of urban bird distribution in South American cities have indicated that biogeographic factors seem to exert more influence on the distribution and species richness of birds in each city than urbanization. On a local scale were found reductions in species richness and increase of generalist species abundance in fragments surrounded by urban matrix. The relationships of ectoparasitism did not differ between urban and rural environments and this result may be related to the local geographic characteristics, such as the size and degree of isolation of the forest fragments or even the interference of the synanthropic fauna. The relationships of gastrointestinal parasites have been shown to be influenced by urbanization in both parasite richness and infection rates. The possible explanations for these results are in the deleterious effects of fragmentation, loss of environmental and sanitary quality and consequently reduction in the immunological aptitude of the individuals. Regarding the effects of anthropogenic noise on the *M. leucoblephara* vocalization, the duration, minimum and maximum frequency of the singing presented differences between the individuals sampled in the 'urban' and 'rural' fragments. The minimum frequency was higher in urban areas, while that duration was reduced. In this study, it was evidenced that urbanization can influence in different ways and in different levels of biological organization and the ecological relations of populations and communities of neotropical birds.

Keywords: Urban ecology; Conservation biogeography; Urban ecosystem; Host-parasite interaction; Noise pollution.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Localização geográfica das 43 cidades sul-americanas que tiveram suas listas de espécies compiladas e avaliadas para verificar os padrões de distribuição da avifauna.....	31
Figura 2	Distribuição da riqueza de espécies por preferência alimentar.	34
Figura 3	Relação entre a riqueza de espécies (log) e a área das cidades (log).	36
Figura 4	Relação entre a riqueza de espécies (log) e a densidade populacional das cidades (log).	36
Figura 5	Índices de similaridade entre as cidades (n=43) e sua relação com a diferença de latitude entre as cidades.	37
Figura 6	Distinção taxonômica média para as cidades da América do Sul em função do número de espécies. A linha central tracejada indica a média estimada a partir da lista total de espécies levantadas para toda a região, enquanto que as linhas sólidas representam os limites de confiança de 95% dos valores simulados.	38
Figura 7	Localização geográfica das sete áreas amostradas na Mesorregião Metropolitana de Curitiba, com o detalhe da matriz adjacente (paisagem). As unidades amostrais (remanescentes) consideradas do tipo 'rural' foram: Viveiro Porto Amazonas (1), Zoológico de Curitiba (6) e Hotel <i>La Dolce Vitta</i> (7), e do tipo 'urbano' foram Parque Municipal da Barreirinha (2), Bosque do Museu de História Natural Capão da Imbuia (3), Bosque Reinhard Maack (5) e Jardim Botânico (4).....	115
Figura 8	Representação gráfica da ordenação multidimensional não-métrica (NMDS) baseada na abundância de aves registradas em relação às fases de campo (primavera-verão de 2016, outono-inverno de 2016, primavera-verão de 2017 e outono-inverno de 2017).	118
Figura 9	Representação gráfica da ordenação multidimensional não-métrica (NMDS) baseada na abundância de aves registradas em relação ao fator "matriz adjacente ao fragmento florestal" (urbano ou rural). .	119
Figura 10	Distribuição da riqueza de espécies por preferência alimentar e por tipo de fragmento florestal (urbano/rural).	121
Figura 11	Distribuição da abundância por preferência alimentar e por tipo de fragmento florestal (urbano/rural).	121
Figura 12	<i>Boxplots</i> das taxas de prevalência nos dois tipos de fragmentos florestais amostrados ('urbano e 'rural').	147

Figura 13	<i>Boxplots</i> da intensidade média nos dois tipos de fragmentos florestais amostrados ('urbano' e 'rural').	147
Figura 14	<i>Boxplots</i> da intensidade relativa nos dois tipos de fragmentos florestais amostrados ('urbano' e 'rural').	148
Figura 15	Variações sazonais das taxas de prevalência de infestação (PI) nos fragmentos florestais que apresentam aves capturadas em parasitismo com carrapatos.	149
Figura 16	Variações sazonais das taxas de intensidade média (IM) nos fragmentos florestais que apresentam aves capturadas em parasitismo com carrapatos.	149
Figura 17	Variações sazonais das taxas de intensidade relativa (IR) nos fragmentos florestais que apresentam aves capturadas em parasitismo com carrapatos.	150
Figura 18	Localização geográfica dos quatro municípios do estado do Paraná, onde estão localizados os oito fragmentos florestais amostrados.	191
Figura 19	Localização geográfica das oito áreas amostradas no estado do Paraná, com o detalhe da matriz adjacente (paisagem). As unidades amostrais (remanescentes) consideradas do tipo 'rural' foram: Viveiro Porto Amazonas (1), Zoológico de Curitiba (6), Hotel La Dolce Vitta (7) e Fazenda Estância Cristina (8) e do tipo 'urbano' foram Parque Municipal da Barreirinha (2), Bosque do Museu de História Natural Capão da Imbuia (3), Bosque Reinhard Maack (5) e Jardim Botânico (4).	192
Figura 20	Sonograma do canto de um indivíduo de <i>Myiothlypis leucoblephara</i> (pula-pula-assobiador). Destaque para as notas 'A' e 'C' que apresentam características distintas em relação as demais notas e que foram registradas em todos os indivíduos analisados.	195
Figura 21	<i>Boxplots</i> das durações do canto nos dois tipos de fragmentos florestais amostrados ('urbano' e 'rural').	196
Figura 22	<i>Boxplots</i> das frequências máximas (canto, nota 'A', e nota 'C') nos dois tipos de fragmentos florestais amostrados ('urbano' e 'rural').	197
Figura 23	<i>Boxplots</i> das frequências mínimas do canto nos dois tipos de fragmentos florestais amostrados ('urbano' e 'rural').	197
Figura 24	Diagrama de dispersão dos dados transformados (log) e relação linear entre a duração do canto (s) e o ruído ambiental (dB) para as amostras obtidas nos fragmentos urbanos.	199
Figura 25	Diagrama de dispersão dos dados transformados (log) e relação linear entre a duração da nota 'C' (s) e o ruído ambiental (dB) para as amostras obtidas nos fragmentos urbanos.	199

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Lista de espécies que exibiram valores de Frequência de Ocorrência (FO%) superiores a 70% e foram enquadradas como constantes nas cidades sul-americanas.....	35
Tabela 2	Resultados das regressões lineares dos padrões de distribuição estudados: A – Riqueza das cidades (log) e área das cidades (log); B – Riqueza das cidades (log) e densidade populacional (log); C – Índices de similaridade entre cidades e diferenças de latitude entre cidades. Valores estatisticamente significativos estão representados em negrito.	35
Tabela 3	Fragmentos florestais estudados, tipo de matriz adjacente (urbana ou rural) e município onde está inserida a área de amostragem.	115
Tabela 4	Resumo dos resultados da análise de PERMANOVA para os efeitos dos fatores “matriz adjacente” e “estação do ano”. Valores em negrito são estatisticamente significativo ($P < 0,05$). Os valores de Pseudo-F são derivados das permutações. GL – graus de liberdade, SS – soma dos quadrados, MS – médias dos quadrados, Perm – permutações.....	119
Tabela 5	Espécies com maior contribuição percentual para a dissimilaridade média registrada entre os fragmentos urbanos e rurais de acordo com a análise de SIMPER.	120
Tabela 6	Relações de parasitismo e espécies de aves silvestres infestadas. TC – Número total de carrapatos, PI - Prevalência de infestação, IM – Intensidade média de carrapatos coletados nas aves, IR – Intensidade relativa de carrapatos por ave examinada.....	146
Tabela 7	Relações de parasitismo e espécies de aves silvestres nas áreas amostradas. TC – Número total de carrapatos encontrados, PI – Prevalência de infestação, IM – Intensidade média e IR – Intensidade relativa.	146
Tabela 8	Teste de Mann-Whitney comparando as taxas de prevalência de infestação, intensidade média e intensidade relativa entre os fragmentos florestais do tipo ‘urbano’ e ‘rural’.....	148
Tabela 9	Resultados positivos para algum tipo de parasito gastrointestinal na avaliação coproparasitológica utilizando os métodos de observação direta e a técnica proposta por Willis (1921) (modificada por FAUST <i>et al.</i> , 1939) para as aves capturadas nas fases 1, 2 e 3 nas sete áreas de amostragem (urbano e rural). Parasitos gastrintestinais encontrados: A – Oocisto de coccídeo; B – Ovo de Cestoda; C – <i>Capillaria</i> sp.; D – <i>Syngamus trachea</i> ; E – <i>Entamoeba</i> sp.....	170
Tabela 10	Resultados positivos para algum tipo de parasito gastrointestinal na avaliação coproparasitológica utilizando os métodos de observação	

direta e a técnica proposta por Willis (1921) (modificada por FAUST *et al.*, 1939) para as aves capturadas nas fases A e B no 'Fragmento Urbano 2' e no 'Fragmento Rural 3'. Parasitos gastrintestinais encontrados: A – Oocisto de coccídeo; B – Ovo de Cestoda; C – *Capillaria* sp..... 171

- Tabela 11** Taxas de prevalência de infecção considerando os dois métodos utilizados: Método 1 (amostras congeladas) e Método 2 (amostras frescas). A Prevalência de infecção (PI%) considera os valores globais dos métodos, além dos cálculos por fase e área de amostragem. Itens com valor zero significam que houve coleta de amostra, contudo os resultados foram negativos, (*) representa locais amostrados sem coleta de amostras urofecaís e (-) representa locais onde não houve amostragens. As fases de amostragem estão distribuídas da seguinte maneira, Fase 1: primavera-verão/2015, Fase 2: outono-inverno/2016, Fase 3: primavera-verão/2016, Fase A: outono-inverno/2017 e Fase B: primavera-verão/2017. 172
- Tabela 12** Grupos de parasitos encontrados considerando os dois métodos utilizados: Método 1 (amostras congeladas) e Método 2 (amostras frescas). Itens com valor zero significam que houve coleta de amostra, contudo os resultados foram todos negativos, (*) representa locais amostrados sem coleta de amostras urofecaís e (-) representa locais onde não houve amostragens. As fases de amostragem estão distribuídas da seguinte maneira, Fase 1: primavera-verão/2015, Fase 2: outono-inverno/2016, Fase 3: primavera-verão/2016, Fase A: outono-inverno/2017 e Fase B: primavera-verão/2017. 172
- Tabela 13** Fragmentos florestais estudados, tipo de matriz adjacente (urbana ou rural) e município onde está inserida a área de amostragem. 190
- Tabela 14** Testes de Mann-Whitney comparando os parâmetros de canto (duração, pico de frequência, frequência mínima e máxima) entre os fragmentos florestais do tipo 'urbano' e 'rural'. Valores estatisticamente significativos estão representados em negrito. 196
- Tabela 15** Resultados das regressões lineares entre o ruído ambiental (dB) e os parâmetros da vocalização estudados: duração (s), pico de frequência (kHz), frequência mínima (kHz) e máxima (kHz). Valores estatisticamente significativos estão representados em negrito. R²= coeficiente de correlação de Pearson, T = teste t, P=significância. ... 198

SUMÁRIO

PRÓLOGO.....	14
REFERÊNCIAS.....	18

CAPÍTULO 1 — PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO DA AVIFAUNA EM CIDADES

SUL-AMERICANAS.....	23
RESUMO.....	24
ABSTRACT	25
1 INTRODUÇÃO.....	26
2 MATERIAIS E MÉTODOS	29
2.1 ÁREA DE ESTUDO	29
2.2 COLETA DE DADOS.....	29
2.3 ANÁLISE DE DADOS	31
3 RESULTADOS.....	34
4 DISCUSSÃO.....	39
5 CONCLUSÃO	42
REFERÊNCIAS.....	43
APÊNDICES.....	55

CAPÍTULO 2 — INFLUÊNCIA DA URBANIZAÇÃO EM COMUNIDADES DE AVES FLORESTAIS DE REMANESCENTES DE FLORESTA OMBRÓFILA

MISTA	108
RESUMO.....	109
ABSTRACT	110
1 INTRODUÇÃO.....	111
2 MATERIAIS E MÉTODOS	114
2.1 ÁREAS DE ESTUDO	114
2.2 COLETA DE DADOS.....	116
2.3 ANÁLISE DE DADOS	116
3 RESULTADOS.....	118
4 DISCUSSÃO.....	122
5 CONCLUSÃO	125

REFERÊNCIAS.....	126
APÊNDICES.....	135

CAPÍTULO 3 — EFEITOS DA URBANIZAÇÃO NA RELAÇÃO ENTRE CARRAPATOS E AVES SILVESTRES EM FRAGMENTOS DE FLORESTA

OMBRÓFILA MISTA	138
RESUMO.....	139
ABSTRACT	140
1 INTRODUÇÃO.....	141
2 MATERIAIS E MÉTODOS	143
2.1 ÁREA DE ESTUDO	143
2.2 COLETA DE DADOS.....	143
2.3 ANÁLISE DOS DADOS	144
3 RESULTADOS.....	145
4 DISCUSSÃO.....	151
5 CONCLUSÃO	153
REFERÊNCIAS.....	154
APÊNDICES.....	160

CAPÍTULO 4 — ANÁLISE COPROPARASITOLÓGICA DE AVES SILVESTRES EM FRAGMENTOS DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA DE ÁREAS RURAIS E URBANAS.....

.....	163
RESUMO.....	164
ABSTRACT	165
1 INTRODUÇÃO.....	166
2 MATERIAIS E MÉTODOS	168
2.1 ÁREA DE ESTUDO	168
2.2 COLETA DE DADOS.....	168
2.3 ANÁLISE DE DADOS	169
3 RESULTADOS.....	170
4 DISCUSSÃO.....	173
5 CONCLUSÃO	175
REFERÊNCIAS.....	176
APÊNDICES.....	181

**CAPÍTULO 5 — EFEITOS DO RUÍDO ANTROPOGÊNICO SOBRE O
REPERTÓRIO VOCAL DE *MYIOTHLYPIS LEUCOBLEPHARA***

(PASSERIFORMES, PARULIDAE)	184
RESUMO.....	185
ABSTRACT	186
1 INTRODUÇÃO.....	187
2 MATERIAIS E MÉTODOS	190
2.1 ÁREAS DE ESTUDO	190
2.2 COLETA DE DADOS.....	192
2.3 ANÁLISE DE DADOS	194
3 RESULTADOS.....	195
4 DISCUSSÃO.....	200
5 CONCLUSÃO	203
REFERÊNCIAS.....	204
 EPÍLOGO	210
REFERÊNCIAS.....	210

PRÓLOGO

A aglomeração humana determina que alterações estruturais na paisagem sejam necessárias, com o objetivo de atender as demandas do crescimento populacional. Este processo, denominado de urbanização (MCDONNEL e PICKETT, 1990; MARZLUFF, BOWMAN e DONNELLY, 2001; ADAMS e LINDSEY, 2009), não apresenta uma definição precisa, pois dependendo do autor a urbanização abrange características da paisagem diferenciadas (CHACE e WALSH, 2004; REIS, LÓPES-IBORRA e PINHEIRO, 2012). Entretanto, tentativas de padronização do termo foram realizadas (MARZLUFF, BOWMAN e DONNELLY, 2001), com o objetivo de comparar estudos com ecologia urbana. Atualmente, a definição de urbanização mais aceita é aquela que a descreve como um processo de ocupação humana que gradualmente transforma ambientes naturais e inclui a presença de populações relativamente permanentes no local, sendo um processo contínuo que abrange um rol de padrões de atividades agrícolas que abastecem o centro dessa área, o qual possui quantidade de concreto significativo (MARZLUFF, BOWMAN e DONNELLY, 2001).

Este processo de mudança está entre as maiores preocupações com relação à conservação da biodiversidade, pois a alteração do ambiente natural em uma matriz urbana é tratada normalmente como uma instalação permanente, impossibilitando a restauração da cobertura vegetal original (WILCOX e MURPHY, 1985; MARZLUFF e EWING, 2001; MCKINNEY, 2002). Compreender como as comunidades vegetais e animais são estruturadas e distribuídas ao longo da paisagem urbana é de fundamental interesse para formulação de estratégias de gestão ambiental urbana eficiente (MCDONALD, 2008). Dentre os grupos de fauna que respondem às mudanças ambientais rapidamente, destaque pode ser dado para a avifauna. A geração de conhecimento desse grupo em relação às variáveis ambientais urbanas pode motivar a formulação de ferramentas estratégicas para melhoria da saúde pública, qualidade de vida humana e na conservação da biodiversidade urbana (CHACE e WALSH, 2004; CROCI, BUTET e CLERGEAU, 2008; HANSKI *et al.*, 2012).

De maneira geral, os efeitos da urbanização sobre as comunidades de aves são conhecidos e é consenso que a mesma atua como um filtro biológico, selecionando espécies em tolerantes e intolerantes à urbanização (CROCI, BUTET

e CLERGEAU, 2008; MCKINNEY, 2008). Espécies sensíveis a perturbações do habitat foram categorizadas como “urbano-sensíveis” (MCKINNEY, 2002) enquanto que espécies que são comuns em áreas urbanizadas foram categorizadas como “exploradoras urbanas” (MCKINNEY, 2002) ou sinantrópicas (MARZLUFF, BOWMAN e DONNELLY, 2001). Espécies que colonizam ambientes urbanos geralmente são as oportunistas e com ampla capacidade de dispersão, enquanto aquelas com baixa capacidade de dispersão, reprodução lenta e/ou dietas especializadas tendem a desaparecer das comunidades de aves conforme a intensidade de urbanização aumenta (MCKINNEY e LOCKWOOD, 1999).

Os atributos para uma espécie de ave ser considerada uma tolerante urbana são obtidos através de um complexo de combinações de sua ecologia geral (CHACE e WALSH, 2004). O padrão mais visualizado é que representam espécies residentes, que utilizam cavidades para seus ninhos, possuem plasticidade comportamental e dieta onívora, granívoras ou insetívoras aéreas (CROCI, BUTET e CLERGEAU, 2008), além da influência filogenética (SOL *et al.*, 2014). Grande parte das pesquisas que analisaram a intensidade de urbanização sobre as comunidades de aves verificou que as mesmas são afetadas negativamente, com quedas nos níveis de riqueza e aumento de abundância de poucas espécies, principalmente exóticas invasoras e associadas com seres humanos (CROCI, BUTET e CLERGEAU, 2008).

No Brasil, as pesquisas com aves urbanas são focadas principalmente na formulação de listas de espécies em parques e áreas com maciços florestais com maior integridade (e.g. KRÜGEL e ANJOS, 2000; MEDONÇA-LIMA e FONTANA, 2000; FRANCHIN e MARÇAL-JÚNIOR, 2004; SCHERER *et al.*, 2006; CRUZ e PIRATELLI, 2011; BAGER e ROSA, 2012; TOLEDO, DONATELLI e BATISTA, 2012), enquanto que estudos que visam compreender a estruturação das comunidades de aves em ambientes urbanos são raros e esta abordagem é relativamente recente (e.g. FONTANA, BURGER e MAGNUSSON, 2011; REIS, LÓPES-IBORRA e PINHEIRO, 2012; ABILHOA e AMORIN, 2017).

Em diversas partes do mundo, a busca de respostas dos efeitos da urbanização sobre as aves não se restringe apenas no nível de comunidade, mas também são estudados os efeitos causados sobre as populações de algumas espécies que se adaptam por meio da alteração de algumas de suas funções comportamentais e fisiológicas (CROCI, BUTET e CLERGEAU, 2008). Diversos

atributos comportamentais e fisiológicos de aves que exploram o ambiente urbano são conhecidos e considerados como adaptações que auxiliam para a extrapolação do filtro ambiental imposto pela urbanização (CROCI, BUTET e CLERGEAU, 2008). Estas adaptações podem estar relacionadas à busca de novos locais para nidificação, exibição de comportamentos atípicos daqueles visualizados em ambiente natural, utilização de recursos alimentares fornecidos pelo ser humano, alterações no repertório vocal, alterações no horário de atividade e questões do âmbito da saúde do animal (CHACE e WALSH, 2004; CROCI, BUTET e CLERGEAU, 2008).

As cidades reduzem a disponibilidade de recursos que as aves necessitam e consequentemente provocam alterações na vida das espécies que utilizam este ambiente (MARZLUFF, BOWMAN e DONNELLY, 2001) afetando inclusive relações ecológicas bastante estreitas, como a relação parasito-hospedeiro (BRADLEY e ALTIZER, 2006). Não existe um padrão claro entre a urbanização e a infestação de parasitos em aves urbanas, pois os resultados indicam uma relação inversamente proporcional entre o aumento da urbanização e taxa de prevalência (GREGOIRE *et al.*, 2002; EVANS *et al.*, 2009; DELGADO-V e FRENCH, 2012), ou uma relação diretamente proporcional (MAETZEL, MAIER e KAMPEN, 2009; REYE *et al.*, 2010; DELGADO-V e FRENCH, 2012). Embora exista uma tendência em aceitar que as taxas de prevalência de parasitos são afetadas pela urbanização (DELGADO-V e FRENCH, 2012), ela pode variar dependendo do hospedeiro ou parasito considerado (CHACE e WALSH, 2004; DELGADO-V e FRENCH, 2012), bem como a localização geográfica (USPENSKY, ROBINSON e BAJOMI, 2008).

Outro importante impacto conhecido que afeta as aves é o ruído antropogênico (GARSON *et al.*, 2002; CUSHMAN *et al.*, 2009; CARRASCAL *et al.*, 2012; PROPPE, STURDY e CLAIR, 2013). Como o ruído ambiental modifica o espaço acústico (WARREN *et al.*, 2006), muitas espécies de aves ajustam suas vocalizações de diversas formas, aumentando as frequências mínima (SLABBEKOORN e PEET 2003; FERNÁNDEZ-JURICIC *et al.*, 2005; SLABBEKOORN e DEN BOER-VISSER 2006; NEMETH e BRUMM 2009; HU e CARDOSO 2010; MENDES, COLINO-RABANAL e PERIS, 2011), máxima (MENDES, COLINO-RABANAL e PERIS, 2011) e dominante (HU e CARDOSO 2010); alterando as características de duração (SLABBEKOORN e DEN BOER-VISSER, 2006; NEMETH e BRUMM, 2009; RÍOS-CHELÉN *et al.*, 2012) e amplitude

(BRUMM, 2004; BRUMM e TODT, 2002; HALFWERK e SLABBEKOORN, 2009) ou apresentando mudanças comportamentais (SLABBEKOORN e RIPMEESTER, 2008).

Dentro desse contexto, o objetivo principal deste trabalho é avaliar a interferência da urbanização em alguns atributos ecológicos de aves neotropicais, considerando diferentes níveis biológicos de organização (comunidade, população e indivíduo). Desta forma esta tese procura buscar respostas para algumas questões levantadas anteriormente, sendo estruturada em cinco capítulos, que abordam (i) como a urbanização interfere na distribuição da avifauna de cidades sul-americanas; (ii) como a composição e abundância de comunidades de aves florestais circundadas pela matriz urbana são afetadas em uma escala local; (iii) como as relações ectoparasito-hospedeiro podem ser afetadas pela urbanização; (iv) como é a relação hospedeiro-endoparasito em ambientes urbanos e (v) como uma espécie florestal canora (*Myiothlypis leucoblephara*) é afetada pelo ruído antropogênico.

REFERÊNCIAS

- ABILHOA, V.; AMORIN, R. Effects of urbanization on the avian community in a southern Brazilian city. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 25, n. 1, p. 31-39. 2017.
- ADAMS, C.E.; LINDSEY, K.J. **Urban Wildlife Management**. 2ª edição, Hardcover, Nova Iorque, 2009.
- BAGER, A.; ROSA, C.A. Impacto da rodovia BR 392 sobre comunidades de aves no extremo sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 20, n. 1, p. 30-39, 2012.
- BRADLEY, C.A.; ALTIZER, S. Urbanization and the ecology of wildlife diseases. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 22, n.2, p. 95–102, 2006.
- BRUMM, H. The impact of environmental noise on song amplitude in a territorial bird. **Journal of Animal Ecology**, v. 73, n. 3, p. 434-440, 2004.
- BRUMM, H.; TODT, D. Noise-dependent song amplitude regulation in a territorial songbird. **Animal Behaviour**, v. 63, n. 5, p. 891–897, 2002.
- CARRASCAL, L.M.; CAYUELA, L.; PALOMINO, D.; SEOANE, J. What species-specific traits make a bird a better surrogate of native species richness? A test with insular avifauna. **Biology Conservation**, v. 152 p.204-211, 2012.
- CHACE, J.F.; WALSH, J.J. Urban effects on native avifauna: a review. **Landscape and Urban Planning**, Philadelphia, v. 74, n.1, p. 46-69, 2004.
- CROCI, S.; BUTET, A.; CLERGEAU, P. Does urbanization filter birds on the basis of their biological traits? **The Condor**, Norman, v. 110, n. 2, p. 223-240, 2008.
- CRUZ, B.B.; PIRATELLI, A.J. Avifauna associada a um trecho urbano do Rio Sorocaba, Sudeste do Brasil. **Biota Neotropical**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 255-264, 2011.
- CUSHMAN, S.A.; KEVIN, S.; MCKELVEY, R.; MCGARIGAL, K. Use of Abundance of One Species as a Surrogate for Abundance of Others Conservation Biology, Journal compilation. **Society for Conservation Biology**, No claim to original US government works. 2009.
- DELGADO-V, C.A.; FRENCH, K. Parasite–bird interactions in urban areas: Current evidence and emerging. **Landscape and Urban Planning**, Philadelphia, v. 105, p. 5-14, 2012.

EVANS, K. L.; GASTON, K. J.; SHARP, S. P.; MCGOWAN, A.; SIMMEONI, M.; HATCHWELL, B. J. Effects of urbanisation on disease prevalence and age structure in blackbird *Turdus merula* populations. **Oikos**, 118, 774–782, 2009.

FERNÁNDEZ-JURICIC, E.; POSTON, R.; COLLIBUS, K.; MORGAN, T.; BASTAIN, B.; MARTIN, C.; JONES, K.; TREMINIO, R. Microhabitat selection and singing behavior patterns of male house finches (*Carpodacus mexicanus*) in urban parks in a heavily urbanized landscape in the Western U.S. **Urban Habitats**, v. 3, p. 49–69, 2005.

FONTANA, C.S.; BURGER, M.I.; MAGNUSSON, W.E. Bird diversity in a subtropical South-American City: effects of noise levels, arborisation and human population density. **Urban Ecosystems**, Duluth, v. 14, n. 3, p. 341-360, 2011.

FRANCHIN, M.; MARÇAL-JÚNIOR, O. A riqueza da avifauna no Parque Municipal do Sabiá, zona urbana de Uberlândia (MG). **Biotemas**, Florianópolis, v. 17, n. 1, p. 179-202.

GARSON, J.; AGGARWAL, A.; SARKAR, S. Birds as surrogates for biodiversity: an analysis of a data set from southern Québec. **Journal of Bioscience**, v.4 p. 347-60. 2002.

GREGOIRE, A.; FAIVRE, B.; HEEB, P.; CEZILLY, F. A comparison of infestation patterns by Ixodes ticks in urban and rural populations of the Common Blackbird *Turdus merula*. **Ibis**, 144, 640–645, 2002.

HALFWERK, W.; SLABBEKOORN, H. A behavioural mechanism explaining noise-dependent frequency use in urban birdsong. **Animal Behaviour**, v. 78, n. 6, p. 1301-1307, 2009.

HANSKI, I.; HERTZENB, L.V.; FYHRQUIST, N.; KOSKINEN, K.; TORPPAA, K.; LAATIKAINEN, T.; KARISOLAC, P.; AUVINEN, P.; PAULIND, L.; MÄKELÄ, M.J.; VARTIAINEN, E.; KOSUNEN, T.U.; ALENIUS, H.; HAAHTELÄ, T. Environmental biodiversity, human microbiota, and allergy are interrelated. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Washington, v. 109, n. 21, p. 8334-8339, 2012.

HU, Y.; CARDOSO, G.C. Which birds adjust the frequency of vocalizations in urban noise? **Animal Behaviour**, v. 79, p. 863-867, 2010.

KRÜGEL, M.M.; ANJOS, L. Bird communities in Forest remnants in the city of Maringa, Parana State, Southern Brazil. **Ornitologia Neotropical**, v. 11, p. 315-330, 2000.

MAETZEL, D.; MAIER, W.A.; KAMPEN, H. *Borrelia burgdorferi* infection prevalences in questing *Ixodes ricinus* ticks (Acari: Ixodidae) in urban and suburban Bonn, western Germany. **Parasitology Research**, 95, 5–12, 2009.

MARZLUFF, J.M.; BOWMAN, R.; DONNELLY, R. **A historical perspective on urban bird research: trends, terms and approaches**. p. 1-17 in Bowman, R.; Donnelly, R. (eds), *Avian ecology and conservation in an urbanizing world*. Nowell, Kluwer Academic, 2001.

MARZLUFF, J.M.; EWING, K. Restoration of fragmented landscapes for the conservation of birds: a general framework and specific recommendations for urbanizing landscapes. **Restoration Ecology**, Washington, v.9, n.3, p. 280-292, 2001.

MCDONALD, R.I. Global urbanization: can ecologists identify a sustainable way forward? **Frontiers in Ecology and the Environment**, Washington, v.6, n. 6, p. 99-104, 2008.

MCDONNELL, M.J.; PICKETT, S.T.A. The study of ecosystem structure and function along urban-rural gradients: an unexploited opportunity for ecology. **Ecology**, Washington, v. 71, n. 4, p. 1231-1237, 1990.

MCKINNEY, M.L. Urbanization, biodiversity and conservation. **Bioscience**, Oxford, v. 52, n. 10, p. 883-890, 2002.

MCKINNEY, M.L. Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals. **Urban Ecosystems**, Duluth, v. 11, n. 2, p. 161-176, 2008.

MCKINNEY, M.L.; LOCKWOOD, J.L. Biotic homogenization: a few winners replacing many losers in the next mass extinction. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 14, n. 11, p. 450-453, 1999.

MEDONÇA-LIMA, A.; FONTANA, C.S. Composição, frequência e aspectos biológicos da avifauna no Porto Alegre Country Clube, Rio Grande do Sul. **Ararajuba**, v. 8, n. 1, p. 1-8, 2000.

MENDES, S.; COLINO-RABANAL, V. J.; PERIS, S. J. Bird song variations along an urban gradient: The case of the European blackbird (*Turdus merula*). **Landscape and Urban Planning**, v. 99, p. 51-57, 2011.

NEMETH, E.; BRUMM, H. Blackbirds sing higher-pitched songs in cities: adaptation to habitat acoustics or side-effect of urbanization? **Animal Behaviour**, v. 78, n. 3, p. 637–641, 2009.

PROPPE, D.S.; STURDY, C.B.; CLAIR, C.C.S. Anthropogenic noise decreases urban songbird diversity and may contribute to homogenization. **Global Change Biology**, v. 19, n. 5, p. 1075-1084, 2013.

REIS, E.; LÓPEZ-IBORRA, G.M.; PINHEIRO, R.T. Changes in bird species richness through different levels of urbanization: Implications for biodiversity conservation and garden design in Central Brazil. **Landscape and Urban Planning**, Philadelphia, v. 107, p. 31-42, 2012.

REYE, A.L.; HUBSCHEN, J.M.; SAUSY, A.; MULLER, C.P. Prevalence and seasonality of tick-borne pathogens in questing *Ixodes ricinus* ticks from Luxembourg. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 76, p. 2923–2931, 2010.

RÍOS-CHELÉN, A. A.; QUIRÓS-GUERRERO, E.; GIL, D.; GARCIA, C. M. Dealing with urban noise: Vermilion Flycatchers sing longer songs in noisier territories. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 67, n. 1, p. 145-152, 2012.

SCHERER, J.F.M.; SCHERER, A.L.; PETRY, M.V.; TEIXEIRA, E.C. Estudo da avifauna associada à área úmida situada no Parque Mascarenhas de Moraes, zona urbana de Porto Alegre (RS). **Biotemas**, Florianópolis, v. 19, n. 1, p. 107-110, 2006.

SLABBEKOORN, H.; PEET, M. Birds sing at a higher pitch in urban noise. **Nature**, New York, v.424, p. 267-268, 2003.

SLABBEKOORN, H.; DEN BOER-VISSER, A. Cities change the songs of birds. **Current biology**, v. 16, n. 23, p. 2326-2331, 2006.

SLABBEKOORN, H.; RIPMEESTER, E.A.P. Birdsong and anthropogenic noise: Implications and applications for conservation. **Molecular Ecology**, v. 17, n. 1, p. 72– 83, 2008.

SOL, D.; GONZÁLEZ-LAGOS, C.; MOREIRA, D.; MASPONS, J.; LAPIEDRA, O. Urbanisation tolerance and the loss of avian diversity. **Ecology Letters**, California, v. 17, n. 8, p. 942-950, 2014.

TOLEDO, M.C.B.; DONATELLI, R.J.; BATISTA, G.T. Relation between green spaces and bird community structure in an urban area in Southeast Brazil. **Urban Ecosystems**, Duluth, v. 15, n. 1, p. 111-131, 2012.

USPENSKY, I.G.O.R.; ROBINSON, W.H.; BAJOMI, D. Ticks (Acari: Ixodoidea) as urban pests and vectors with special emphasis on ticks outside their geographical range. In: **6th International Conference on Urban Pests, Budapest, Hungary, 13-16 July 2008**. International Conference on Urban Pests (ICUP), 2008. p. 333-347, 2008.

WARREN, P. S.; KATTI, M.; ERMANN, M.; BRAZEL, A. Urban bioacoustics: it's not just noise. **Animal behaviour**, v. 71, n. 3, p. 491-502, 2006.

WILCOX, B.A.; MURPHY, D.O. Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction. **The American Naturalist**, Chicago, v.125, n. 6, p. 879-887, 1985.

CAPÍTULO 1

PADRÕES DE DISTRIBUIÇÃO DA AVIFAUNA EM CIDADES SUL-AMERICANAS

DISTRIBUTION PATTERNS OF URBAN-BIRD ASSEMBLAGES IN SOUTH AMERICAN CITIES

RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar como a urbanização interfere na riqueza, similaridade, distribuição latitudinal e distinção taxonômica das comunidades de aves em cidades sul-americanas. A questão específica foi apurar como a composição (taxonômica e funcional) e a riqueza de espécies variam de acordo com a área, a posição geográfica e a intensidade de ocupação dos ambientes urbanos estudados. Foram compiladas listas de espécies de cidades da Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Paraguai, Peru, Suriname, Uruguai e Venezuela, totalizando 43 cidades e uma avifauna com 1333 espécies, distribuídas em 31 ordens e 86 famílias. As frequências de ocorrência indicaram que a maior parte dos registros (88,67%, 1.182 espécies) são ocasionais, ou seja, foram registrados em poucas cidades sul-americanas. As espécies registradas foram agrupadas em dez guildas tróficas conforme suas dietas. A guilda trófica mais representativa (maior número de espécies) foi de insetívoros, com 569 espécies, seguida pelos onívoros, com 349 espécies. O tamanho das cidades e a densidade populacional não apresentaram correlação com o número de espécies por cidade ($P > 0,39$ para área e $P > 0,91$ para densidade populacional), entretanto uma relação significativa ($P < 0,0001$) foi observada entre o índice de similaridade e a variação latitudinal. A análise de distinção taxonômica indicou que a $\Delta+$ esperada foi 4,72 e a estrutura e relação taxonômica da avifauna de muitas cidades sul-americanas apresentam valores distantes da média. A distinção taxonômica média apresentou correlação significativa com a riqueza observada ($R^2 = 0,14$, $p = 0,0249$). Os padrões de distribuição das aves urbanas neotropicais envolvendo as relações entre a riqueza e a área urbana e entre a riqueza e a densidade populacional indicou que fatores biogeográficos parecem exercer mais influência na distribuição e riqueza das aves em cada cidade do que a urbanização.

Palavras-chave: Ecologia urbana; Biogeografia da conservação; Homogeneização biótica; Gradiente latitudinal na biodiversidade.

ABSTRACT

This study had as its goal to evaluate how the urbanization interferes in richness, similarity, latitudinal distribution and taxonomic distinction of the bird communities in South American cities. The specific issue was to investigate how the composition (taxonomic and functional) and the species richness vary according to the area, geographic position and occupation intensity of the studied environments. Species lists were compiled of cities in Argentina, Bolivia, Brazil, Colombia, Ecuador, French Guiana, Paraguay, Peru, Suriname, Uruguay and Venezuela, summing up to 43 cities and a birdlife with 1333 species, distributed in 31 orders and 86 families. The occurrence frequencies indicated that most of the records (88.67%, 1,182 species) are occasional, that is, were registered in few South American cities. The recorded species were grouped in ten trophic guilds according to their feeding preferences. The most representative trophic guild (higher species number) was insectivores, with 569 species, followed by omnivores, with 349 species. The size of the cities and the population density did not show correlation with the number of species per city ($P>0.39$ for the area and $P>0.91$ for the population density), but a significant relationship ($P<0.0001$) was observed between the similarity index and the latitudinal variation. The taxonomic distinction analysis indicated that the expected $\Delta+$ was 4,72 and the taxonomic structure and relationship of the birdlife of many South American cities had values far from the mean. The mean taxonomic distinction had a significant correlation with the observed richness ($R^2=0.14$, $p=0.0249$). The neotropical urban bird distribution patterns involving the relationships between the richness and the urban area and between the richness and population density indicated that biogeographic factors seem to exert more influence on the distribution and richness of the birds in each city than the urbanization.

Keywords: Urban ecology; Conservation biogeography; Biotic homogenization; Latitudinal gradient of species richness.

1 INTRODUÇÃO

A urbanização é um processo de ocupação antrópica dos ambientes naturais (MARZLUFF, BOWMAN e DONNELLY, 2001), cujos padrões variam de acordo com contextos geográficos, históricos, políticos e econômicos (ANNEZ e BUCKLEY, 2008). Este fenômeno crescente e globalizado (COHEN, 2003), que até 2050 deve representar o modo de vida de 68% da população mundial (ONU, 2018), é uma das principais causas da fragmentação da paisagem (FAHRIG, 2003) e perda da biodiversidade (TURNER, NAKAMURA e DINETTI, 2004; MCDONALD, KAREIVA e FORMAN, 2008).

Apesar de ser considerada um fenômeno global e dinâmico (HAASE *et al.*, 2018), a urbanização é diferente entre países desenvolvidos e em desenvolvimento (PAUCHARD *et al.*, 2006). Enquanto a população urbana em muitas cidades de países industrializados mostra sinais de estabilização ou de diminuição nos últimos anos (NARDOTO, SVIREJEVA-HOPKIN e MARTINELLI, 2010), a taxa de crescimento nos países em desenvolvimento é mais acelerada (CHEN *et al.*, 2014). O padrão de desenvolvimento urbano dos países emergentes usualmente ocorre com expansão gradativa em torno de um núcleo urbano, de forma mais lenta que aquela observada em países desenvolvidos (MCGRANAHAN e SATTERTHWAIT, 2003), entretanto, quando ocorrem avanços econômicos, o comportamento de expansão urbana é similar (HENDERSON, 2002; QADEER, 2004; LEO, BISHOP e EVANS, 2004).

A transformação da paisagem natural em uma matriz urbana atua como um filtro biológico para as comunidades naturais, selecionando espécies em tolerantes ou intolerantes aos efeitos das mudanças na estrutura e composição do habitat (CROCI, BUTET e CLERGEAU, 2008; MCKINNEY, 2006). Os níveis de riqueza e de abundância desses organismos podem aumentar ou diminuir dependendo do grupo taxonômico avaliado, da escala espacial da análise e da intensidade de urbanização considerada (MCKINNEY, 2006). Além da simplificação da biodiversidade (BOAL, MANNAN e HUDELSON, 1998) e dos efeitos negativos sobre interações ecológicas (BRADLEY e ALTIZER, 2006; NEIL e WU, 2006; CHEPTOU *et al.*, 2008; FAETH, BANG e SAARI, 2011), a urbanização também pode causar a homogeneização biótica (MCKINNEY e LOCKWOOD, 1999), ou seja, o aumento da semelhança entre diferentes comunidades (biotas) por meio da redução da diversidade em qualquer

nível de organização (taxonômico, filogenético, funcional e/ou genético) (BLAIR, 1996; MCKINNEY, 2006; DEVICTOR *et al.*, 2007; SOL *et al.*, 2014).

O interesse em compreender os efeitos da urbanização sobre a biodiversidade teve sua expansão na década de 80 (CHACE e WALSH, 2004), sendo que um dos modelos de estudos mais utilizados são as aves (MCDONNELL e PICKETT, 1990; BLAIR, 1996; MILLER e HOBBS, 2002; CHACE e WALSH, 2004), em função de seus hábitos, forma de registro, conhecimento taxonômico e papel ecossistêmico (VERNER, 1981; PADOA-SCHIOPPA *et al.*, 2006; CHAMBERS, 2008; ROCHÉ *et al.*, 2010). Grande parte das pesquisas compara ambientes urbanizados com ambientes rurais ou naturais, sendo a distribuição das espécies resultado de fatores ecológicos, como a diversidade de habitat e intensidade do impacto (CHACE e WALSH, 2004), associados ou não a fatores históricos e biogeográficos, como o gradiente de latitude (JOKIMÄKI *et al.*, 1996; CLERGEAU *et al.*, 1998; CLERGEAU, JOKIMÄKI e SAVARD, 2001; JOKIMÄKI, CLERGEAU e KAISANLAHTI-JOKIMÄKI, 2002; JOKIMÄKI E KAISANLAHTI-JOKIMÄKI, 2003; CLERGEAU *et al.*, 2006; PAUTASSO *et al.*, 2011; FERENC *et al.*, 2014). Os padrões macroecológicos de distribuição indicam muitas vezes uma relação inversamente proporcional entre a riqueza de aves urbanas e a variação latitudinal (JOKIMÄKI *et al.*, 1996; CLERGEAU *et al.*, 2006), padrão observado para a distribuição natural de vários grupos de organismos (WILLIG, KAUFMAN e STEVENS, 2003), entretanto em alguns estudos em ambientes urbanos este padrão não está claro (HUNTLEY *et al.*, 2007; ASSUNÇÃO-ALBUQUERQUE *et al.*, 2012; FERENC *et al.*, 2014).

Estudos da avifauna em cidades latinoamericanas foram revisadas por ORTEGA-ÁLVAREZ e MACGREGOR-FORS (2011). Esses estudos tiveram como foco principal a elaboração de listas de espécies, a descrição de padrões ecológicos, a abordagem de aspectos relacionados à conservação. Já análises mais acuradas de distribuição das espécies e suas relações com as variáveis ambientais urbanas são raras e recentes (e.g. REYNAUD e THIOULOUSE, 2000; LEVEAU e LEVEAU, 2004; FONTANA, BURGER e MAGNUSSON, 2011; REIS, LÓPES-IBORRA e PINHEIRO, 2012; ABILHOA e AMORIN, 2017). A América do Sul abriga uma alta complexidade de biomas e apresenta os maiores níveis de riqueza do mundo (EWERS *et al.*, 2008). Com isso, a compreensão dos padrões de distribuição sob influência do processo de urbanização se faz necessário, visando o entendimento de padrões

macroecológicos e, conseqüentemente, a adoção de medidas conservacionistas mais eficientes (SOUTHGATE e CLARK, 1993).

A compreensão da dinâmica da avifauna neotropical de ambientes urbanos é importante para a formulação de ferramentas estratégicas que visam a manutenção de serviços ecossistêmicos em locais com altos níveis de biodiversidade, sendo assim importantes no contexto global de conservação (SOUTHGATE e CLARK, 1993; LEAL e CÂMARA, 2003). Assim, este estudo teve como objetivo avaliar como a urbanização interfere na riqueza, similaridade, distribuição latitudinal e distinção taxonômica das comunidades de aves de cidades sul-americanas, apurando como a composição (taxonômica e funcional) e a riqueza de espécies variam de acordo com a área, a posição geográfica e a intensidade de ocupação dos ambientes urbanos estudados.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

A América do Sul tem uma extensão de 17.840.000 Km² estendidos entre as latitudes 12°N e 55°S, o que corresponde a 12% da superfície terrestre (ONU, 2018). Este continente abriga treze países e sua população total corresponde a cerca de 6% da humanidade (ONU, 2018). A cobertura vegetal é complexa e dividida em diversos biomas, onde as florestas tropicais concentram mais de 60% do total das espécies descritas de fauna e flora (EWERS *et al.*, 2008). A região possui relevo variado, representado principalmente pela Cordilheira dos Andes e por diversos planaltos e planícies, demarcados a oeste pelo Oceano Pacífico e a leste pelo Oceano Atlântico. As características climáticas são variáveis, com predomínio de climas tropicais e temperados em função da localização e da ação de diferentes sistemas atmosféricos (VEBLEN, YOUNG e ORME, 2007).

Os centros urbanos da América do Sul possuem diversas cidades altamente populosas, com histórias e graus de urbanização diferenciados marcados pela herança colonial ibérica (SCHÜRMANN, 1999). A maioria das cidades sul-americanas são caracterizadas por possuírem altas densidades populacionais e consequentemente têm grande impacto sobre a biodiversidade (PAUCHARD *et al.*, 2006).

2.2 COLETA DE DADOS

Uma pesquisa bibliográfica foi realizada para identificar listas de espécies de aves de cidades da América do Sul, usando como mecanismos de pesquisas o Google Acadêmico (<https://scholar.google.com.br/>) e a base de dados da Scielo (<https://www.scielo.org/>).

As seguintes combinações de palavras-chave nos campos de pesquisa foram utilizadas: aves urbanas, urban birds, aves citadinas, aves + “cidade de interesse”, bird + “cidade de interesse”. O termo “cidades de interesse” foi utilizado com variantes das grandes cidades e núcleos urbanos da América do Sul. Além disso, foram realizadas consultas complementares em banco de dados como o Birding

Peru (<https://www.birdingperu.com/masterperu/>) e Bird Life International Americas (<https://www.birdlife.org/americas/>). O critério temporal escolhido foram documentos, periódicos e registros de aves realizados a partir de 1995.

Durante a triagem inicial, os títulos e resumos dos documentos obtidos foram analisados e as publicações relacionadas ao objetivo do presente estudo foram selecionadas (Apêndice 1), as quais totalizaram 43 cidades distribuídas em onze países (Figura 1). O enquadramento taxonômico seguiu o proposto pelo Comitê de Classificação Ornitológica da América do Sul - SACC (REMSEN *et al.*, 2018) e as espécies foram enquadradas em guildas tróficas conforme sua dieta (MEYBURG *et al.*, 2013).



Figura 1 — Localização geográfica das 43 cidades sul-americanas que tiveram suas listas de espécies compiladas e avaliadas para verificar os padrões de distribuição da avifauna.

2.3 ANÁLISE DE DADOS

A composição da avifauna nas cidades sul-americanas foi avaliada pela frequência de ocorrência (FO%) das espécies nas 43 cidades estudadas, utilizando-se três faixas de classificação previamente selecionadas: espécies consideradas constantes ($> 70\%$), comuns (entre 25% e 70%) e ocasionais ($< 25\%$). Para a observação dos padrões de distribuição da avifauna, a riqueza de espécies foi comparada com cada variável considerada (área territorial da cidade, latitude e

densidade populacional) por meio de regressões lineares. Estas informações geográficas foram coletadas nos respectivos endereços eletrônicos institucionais de cada cidade sul-americana. As variáveis foram log-transformadas para reduzir a variância e a assimetria dos dados (GOTELLI e ELLISON, 2011). A densidade populacional foi utilizada como variável *proxy* da intensidade de urbanização por representar um indicador da ocupação de um território, independente da morfotipologia urbana considerada (ALEXANDER, 1993).

O índice de Sorensen (JONGMAN e JONGMAN, 1995) foi utilizado para descrever a similaridade (homogeneidade) das comunidades de aves entre as cidades sul-americanas. O índice é baseado na presença e ausência de espécies [$SI = 2c / (a+b)$], onde c representa o número de espécies comuns nas duas comunidades e a e b representam o número total de espécies em cada local. Os valores deste índice variam de zero (comunidades totalmente diferentes) a um (comunidades idênticas) e foram utilizados para avaliar o efeito da localização geográfica das cidades na similaridade registrada (regressão linear). A diferença de latitude entre pares de cidades foi utilizada como métrica de distância (CLERGEAU *et al.*, 2006).

A influência da estrutura e relação taxonômica (de acordo com HACKETT *et al.*, 2008; PRUM *et al.*, 2015) na composição das comunidades de aves levantadas para as 43 cidades da América do Sul foi avaliada por meio da medida de distinção taxonômica média ($\Delta+$) (CLARKE e WARWICK, 1998). Este índice, usualmente utilizado para identificar respostas na variabilidade taxonômica das comunidades biológicas em função de distúrbios e gradientes ecológicos (e.g. ROGERS, CLARKE e REYNOLDS, 1999; VON EULER e SVENSSON, 2001; LA SORTE e BOECKLEN 2005; AURÉLIO DA SILVA e BATALHA, 2006; LEONARD *et al.*, 2006), avalia o grau de relação entre táxons (distância topológica), incorporando informações da identidade e dos diversos níveis da classificação e da relação taxonômica (WARWICK e CLARKE, 1995; MAGURRAN, 2004). Como a distinção taxonômica média não é influenciada pelo esforço de amostragem, este índice foi utilizado como uma medida adicional de diversidade (CLARKE e WARWICK, 2001) e a comparação com a riqueza de espécies foi realizada por meio de regressão linear. Os valores obtidos com base em matrizes de presença e ausência e de distância taxonômica entre espécies foram plotados com os intervalos de confiança calculados em 999

simulações (CLARKE e WARWICK, 2001). A análise foi efetuada no *software* Primer (Versão 6.0) (CLARKE e GORLEY, 2006).

3 RESULTADOS

Foram compiladas listas de espécies de cidades da Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Paraguai, Peru, Suriname, Uruguai e Venezuela, totalizando 43 cidades e uma avifauna com 1.333 espécies, distribuídas em 31 ordens e 86 famílias (Apêndice 2). Deste total, 614 espécies (30 ordens e 56 famílias) pertencem a não-Passeriformes, enquanto 719 espécies (30 famílias) são Passeriformes. Dentre os Passeriformes, 383 (11 famílias) correspondem à subordem Tyranni e 336 (19 famílias) à Passeri. As famílias mais representativas em relação à riqueza foram Tyrannidae (n=171), Thraupidae (n=147) e Furnariidae (n=112), que corresponderam a 32,23% do total de espécies registradas.

As espécies registradas foram agrupadas em dez guildas tróficas conforme seus consumos alimentares (Apêndice 2). A guilda trófica mais representativa (maior número de espécies) foi de insetívoros, com 569 espécies, seguida pelos onívoros, com 349 espécies (Figura 2).

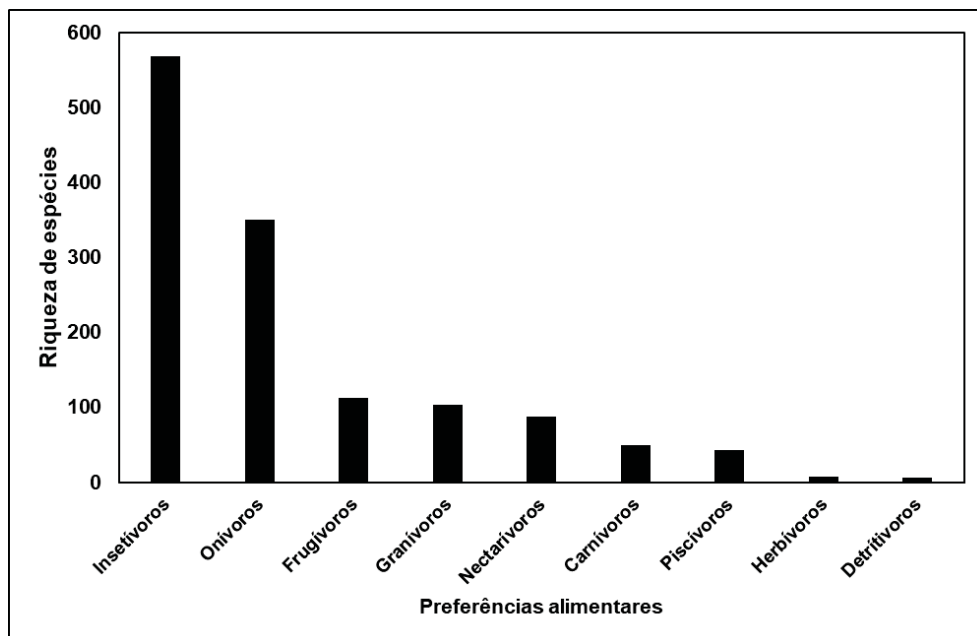


Figura 2 — Distribuição da riqueza de espécies de aves de 43 cidades da América do Sul por guildas alimentares.

As frequências de ocorrência indicaram que a maior parte dos registros (88,67%, 1.182 espécies) são ocasionais, ou seja, foram registrados em poucas cidades sul-americanas. Espécies consideradas comuns para ambientes urbanos

neotropicais corresponderam a 9,98% dos registros (133 espécies) e as espécies constantes para cidades sul-americanas totalizaram apenas 1,35% dos registros (18 espécies) (Tabela 1).

Tabela 1 — Lista de espécies que exibiram valores de Frequência de Ocorrência (FO%) superiores a 70% e foram enquadradas como constantes nas cidades sul-americanas.

ESPÉCIE	FO%
<i>Troglodytes aedon</i>	97,67
<i>Tyrannus melancholicus</i>	93,02
<i>Pitangus sulphuratus</i>	90,69
<i>Molothrus bonariensis</i>	86,04
<i>Rupornis magnirostris</i>	83,72
<i>Columbina talpacoti</i>	81,39
<i>Coragyps atratus</i>	81,39
<i>Volatinia jacarina</i>	81,39
<i>Crotophaga ani</i>	76,74
<i>Vanellus chilensis</i>	76,74
<i>Bubulcus ibis</i>	76,74
<i>Falco sparverius</i>	76,74
<i>Coereba flaveola</i>	76,74
<i>Zonotrichia capensis</i>	76,74
<i>Piaya cayana</i>	74,41
<i>Sicalis flaveola</i>	74,41
<i>Leptotila verreauxi</i>	72,09
<i>Caracara plancus</i>	72,09

O tamanho das cidades (Figura 3) e a densidade populacional (Figura 4) não apresentaram correlação com o número de espécies por cidade ($P > 0,39$ para área e $P > 91$ para densidade populacional), entretanto uma relação significativa ($P < 0,0001$), no entanto baixa, foi observada entre o índice de similaridade e a variação latitudinal (Tabela 2). Quanto maior a distância (em latitude) entre duas cidades sul-americanas, menor a semelhança entre sua avifauna (Figura 5).

Tabela 2 — Resultados das regressões lineares dos padrões de distribuição estudados: A – Riqueza das cidades (log) e área das cidades (log); B – Riqueza das cidades (log) e densidade populacional (log); C – Índices de similaridade entre cidades e diferenças de latitude entre cidades. Valores estatisticamente significativos estão representados em negrito.

Parâmetros	R ²	T	P
A	0,01	0,85	0,398
B	0,0003	0,11	0,91
C	0,23	-16,51	0,0001

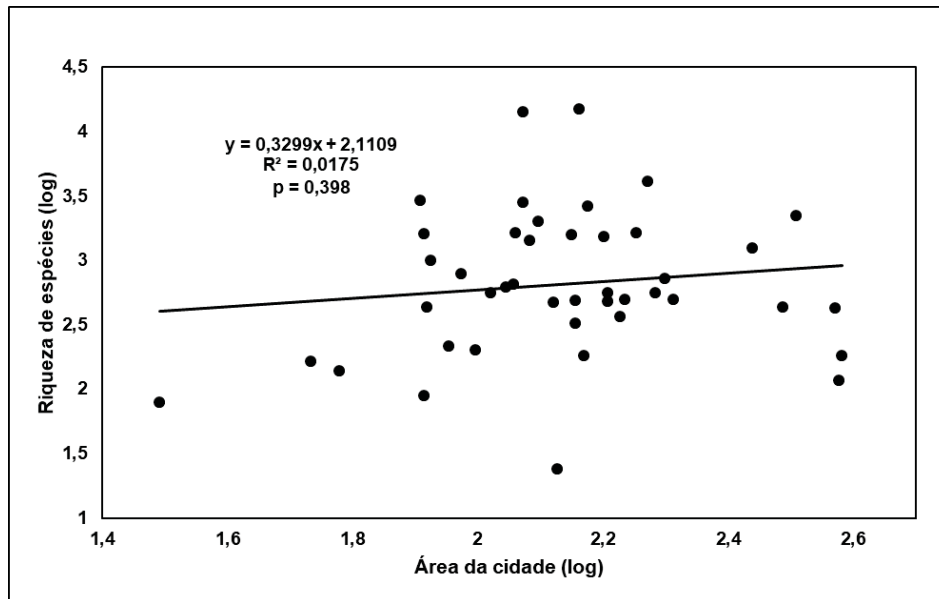


Figura 3 — Relação entre a riqueza de espécies (log) e a área das cidades (log).

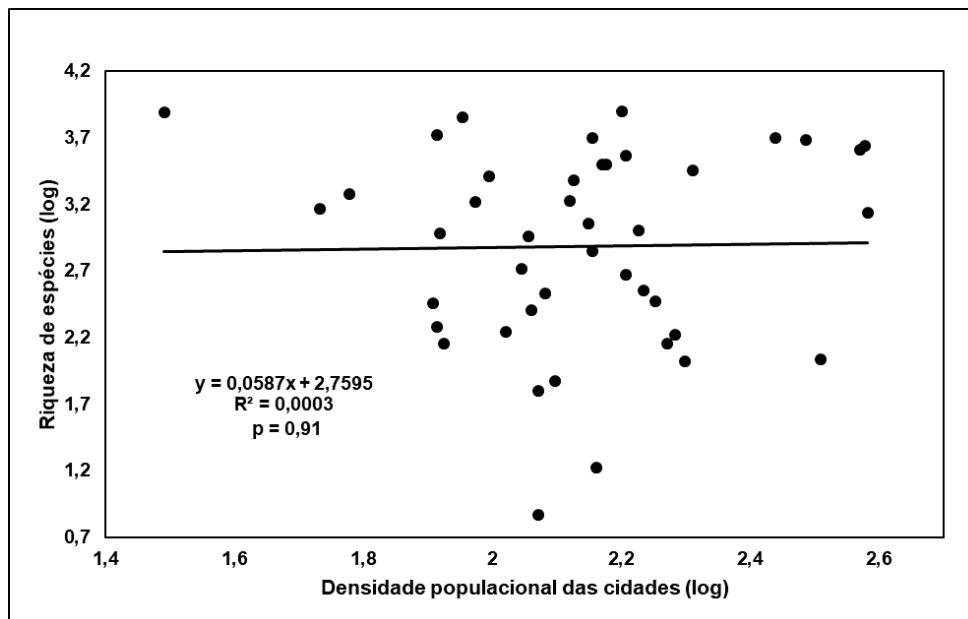


Figura 4 — Relação entre a riqueza de espécies (log) e a densidade populacional das cidades (log).

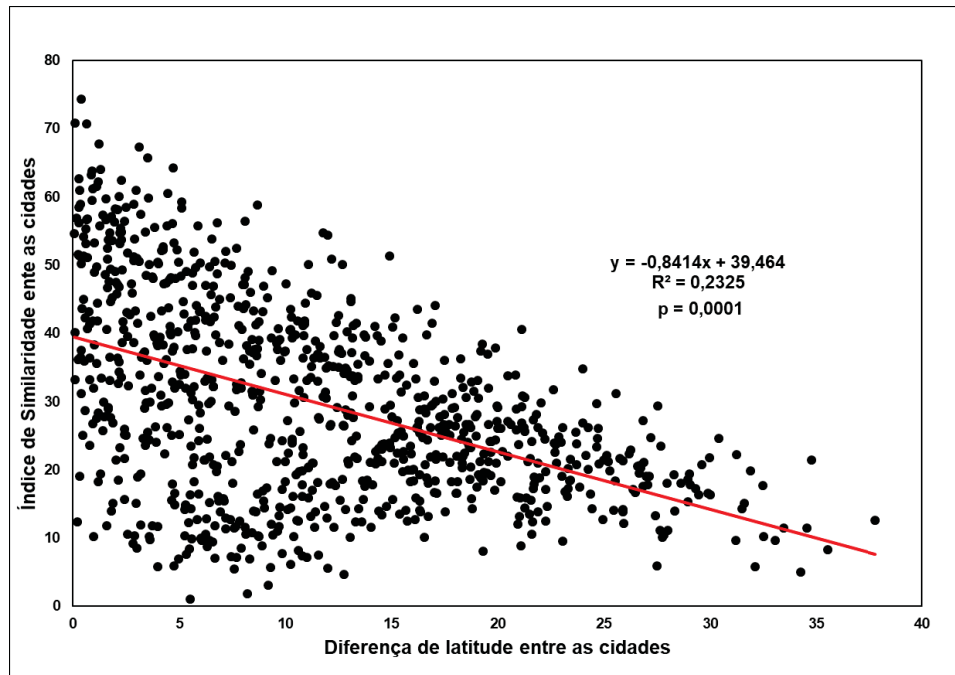


Figura 5 — Índices de similaridade entre as cidades (n=43) e sua relação com a diferença de latitude entre as cidades.

A análise de distinção taxonômica indicou que a $\Delta+$ esperada foi 4,72 e a estrutura e relação taxonômica da avifauna de muitas cidades sul-americanas apresentam valores distantes da média (Figura 6). A distinção taxonômica média apresentou correlação significativa com a riqueza observada ($R^2=0,14$, $p=0,0249$). Os valores de distinção taxonômica acima da média observados para as cidades de Cuzco (Peru), Aracaju (Brasil), Lima (Peru) e Rio de Janeiro (Brasil) indicam que as espécies são, em média, menos relacionadas e mais distintas entre si, e os valores baixos registrados para as cidades de Mar del Plata (Argentina), Ipatinga (Brasil), San Miguel de Tucumán (Argentina), Lavras (Brasil), Juiz de Fora (Brasil), Armênia (Colômbia), La Paz (Bolívia), Quito (Equador) e Caracas (Venezuela) indicam que espécies registradas nas listagens são mais relacionadas e menos distintas.

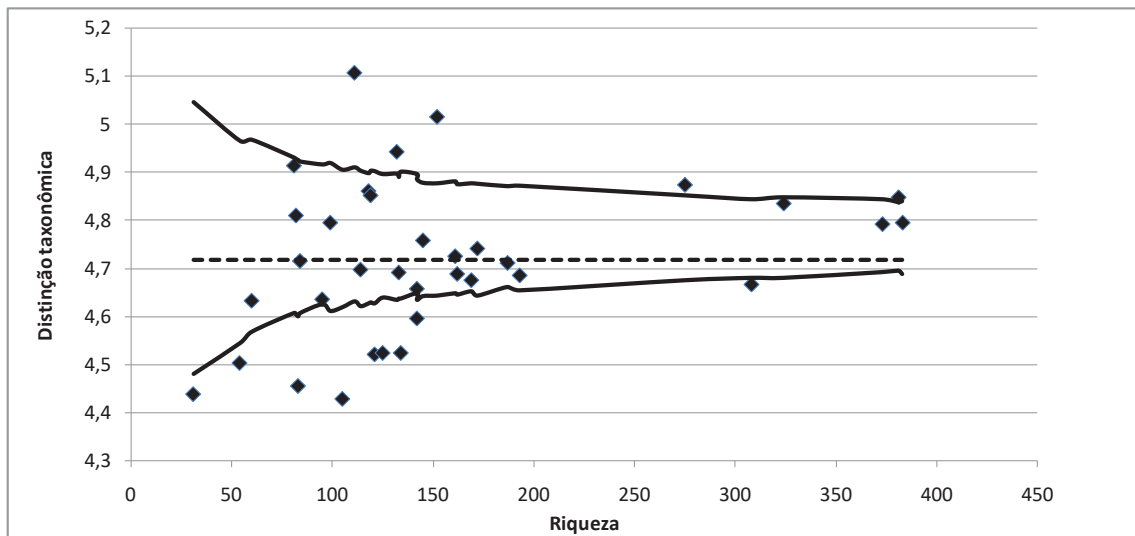


Figura 6 — Distinção taxonômica média para as cidades da América do Sul em função do número de espécies de aves. A linha central tracejada indica a média estimada a partir da lista total de espécies levantadas para toda a região, enquanto que as linhas sólidas representam os limites de confiança de 95% dos valores simulados.

4 DISCUSSÃO

A riqueza registrada para o conjunto de cidades representa 39,3% da avifauna da América do Sul, com a predominância de aves das famílias Tyrannidae, Thraupidae e Furnariidae. Estas famílias são naturalmente diversas na Região Neotropical (SICK, 1997), mas a alta representatividade nos ambientes urbanos estudados (32,25%) pode estar associada também à seleção de espécies que apresentam dietas favorecidas pela urbanização (CHACE e WALSH, 2004). Além disso, em face da grande heterogeneidade ambiental apresentada pelo continente sul-americano (EWERS et al., 2008), parte das cidades encontra-se estabelecida no contexto de florestas tropicais (e.g. STRAUBE et al., 2009; RIBOT, 2013), enquanto outras desenvolveram-se no contexto de áreas mais abertas, como o Chaco ou os Pampas (e.g., LEVEAU e LEVEAU, 2004; JURI e CHANI, 2005; ECHEVARRIA et al., 2011).

As espécies constantes registradas nas cidades neotropicais foram pouco numerosas (18 espécies, ou 1,35% do total de espécies), sendo que quase todas exibem características consideradas como urbano-exploradoras (MCKINNEY, 2006; CROCI, BUTET e CLERGEAU, 2008), além de distribuição geográfica continental (SICK, 1997). A espécie *Troglodytes aedon* (corruíra), por exemplo, foi a mais frequente nas listagens, o que pode ter relação com sua capacidade de nidificação em cavidades (SICK, 1997; CHACE e WALSH, 2004) e sua plasticidade comportamental na escolha do habitat para nidificação, incluindo materiais artificiais como recipientes plásticos (CROCI, BUTET e CLERGEAU, 2008; CRISTOFOLI e SANDER, 2007). O bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), outra espécie registrada como constante nas cidades neotropicais (90,69%) apresenta as características típicas de espécies urbano-tolerantes. Por outro lado, a espécie *Tyrannus melancholicus* (suiriri), que foi registrada em 93,02% das cidades, apresenta comportamento migratório (ALVES, 2007) o que poderia ser considerado uma estratégia de baixa tolerância para urbanização (CROCI, BUTET e CLERGEAU, 2008), entretanto é possível que as populações não migratórias (SICK, 1997) são as que têm sucesso no ambiente urbano.

Os hábitos granívoros e a estratégia de viver em áreas abertas permitem que algumas espécies tenham sucesso na colonização de ambientes urbanos. Este é o caso de *Sicalis flaveola* e *Molothrus bonariensis* (ALMEIDA e CÂNDIDO JUNIOR,

2017), espécies que foram registradas em muitas das cidades estudadas. A espécie *Columba livia* muito provavelmente teve seus registros (69,76%) subestimados nas cidades estudadas, uma vez que seus hábitos sinantrópicos permitem classificá-la como uma espécie tipicamente urbana (EMLEN, 1974; NOWAKOWSKI, 1996; MILLS, DUMMING e BATES, 1989; CHACE e WALSH, 2004; CROCI, BUTET e CLERGEAU, 2008).

Mesmo considerando as diferentes respostas das espécies frente à urbanização (MAC NALLY, BENNEETT e HORROCKS, 2000), os padrões gerais que as aves urbanas apresentam geralmente têm relação com o porte, a plasticidade comportamental, o status de residente, a capacidade de nidificação em cavidades e as dietas onívoras, granívoras e insetívoras aéreas (CHACE e WALSH, 2004; CROCI, BUTET e CLERGEAU, 2008; FONTANA, BURGER e MAGNUSSON, 2011; REIS, LÓPEZ-IBORRA e PINHEIRO, 2012; ABILHOA e AMORIN, 2017). Estas características oportunistas, associadas à ampla capacidade de dispersão (CHACE e WALSH, 2004) e a ausência de uma especialização alimentar (CROCI, BUTET e CLERGEAU, 2008) permitem que as espécies superem as pressões impostas pela urbanização (MCKINNEY e LOCKWOOD, 1999; MCKINNEY, 2006; CROCI, BUTET e CLERGEAU, 2008).

Considerando a estratégia alimentar, a guilda trófica mais representativa foi a de insetívoros, sendo que este resultado diverge daquele comumente encontrado nas cidades, a predominância de onívoros (CHACE e WALSH, 2004). Espécies insetívoras apresentam diversas estratégias de obtenção do alimento, que podem variar da captura no solo até a busca em voo (WILLIS, 1979). Isto, aliado ao fato das cidades apresentarem uma alta abundância deste recurso (FRANKIE e EHLER, 1979) pode explicar a predominância desta guilda trófica no cenário pesquisado.

Dentre os parâmetros estudados para o entendimento dos padrões de distribuição de aves nas cidades sul-americanas, apenas a riqueza apresentou correlação com a distância geográfica (latitude), resultado similar ao observado por Clergeau et al. (2006), Huntley et al. (2007), Assunção Albuquerque et al. (2012) e Ferenc et al. (2014). A distinção taxonômica média registrada para Cuzco (Peru), Aracaju (Brasil), Lima (Peru) e Rio de Janeiro (Brasil) foi bastante superior ao valor médio simulado pelo modelo, indicando que estas cidades, com grandes variações observadas nas respectivas riquezas (entre 111 e 275 espécies), apresentam variações importantes na estrutura taxonômica. Por outro lado, os menores valores

registrados para Mar del Plata (Argentina), Ipatinga (Brasil), San Miguel de Tucumán (Argentina), Lavras (Brasil), Juiz de Fora (Brasil), Armênia (Colômbia), La Paz (Bolívia), Quito (Equador) e Caracas (Venezuela) apresentam relação provável com a predominância da Ordem Passeriformes, (principalmente Tyrannidae) nas listas de espécies.

Esta menor distinção taxonômica pode indicar uma maior vulnerabilidade à perda de espécies, tendo em vista que o *pool* disponível (i.e., a composição de espécies) é mais restrito (CLARKE e WARWICK, 1998). Entretanto, a distinção taxonômica, assim como a riqueza, não apresentou relação com a intensidade de urbanização (i.e., densidade populacional), mesmo considerando que a variação no índice de distinção taxonômica possa indicar alguma resposta da comunidade (e.g., simplificação) ao aumento da degradação ambiental (WARWICK e CLARKE, 1995; PIEPENBURG, VOß e GUTT, 1997; CLARKE e WARWICK, 1998; CLARKE e REYNOLDS, 1999; CLARKE e WARWICK, 2001; VON EULER e SVENSSON, 2001; IZSAK *et al.*, 2002; BATES, SAUNDERS e CHOPIN, 2005; MOUILLOT *et al.*, 2005; GALLARDO *et al.*, 2011;).

5 CONCLUSÃO

Os padrões de distribuição das aves urbanas neotropicais envolvendo as relações entre a riqueza e a área urbana e entre a riqueza e a densidade populacional indicou que fatores biogeográficos parecem exercer mais influência na distribuição e riqueza das aves em cada cidade do que a urbanização. Uma correlação significativa, porém baixa, foi observada entre a similaridade da avifauna e as distâncias (em termos de latitude) entre as cidades. A riqueza de espécies nas cidades neotropicais foi elevada, demonstrando que a matriz adjacente é capaz de contribuir com o povoamento destas áreas.

As espécies constantes para cidades neotropicais foram pouco numerosas e o principal motivo está relacionado a ampla faixa geográfica considerada. A distinção taxonômica da comunidade não apresentou correlação com a intensidade de urbanização evidenciando que a simplificação das comunidades causadas por este impacto são complexas e têm alta interação com a matriz adjacente.

REFERÊNCIAS

ABILHOA, V.; AMORIN, R. Responses of urban tolerant birds to the level of urbanization in a neotropical city. **Revista Brasileira de Ornitologia - Brazilian Journal of Ornithology**, v. 25, n. 1, p. 31-39, 2017.

ALEXANDER, E.R. Density measures: A review and analysis. **Journal of Architectural and Planning Research**, p. 181-202, 1993.

ALMEIDA, A.C.; JÚNIOR-CÂNDIDO, J.F. A IMPORTÂNCIA DE PARQUES URBANOS PARA A CONSERVAÇÃO DE AVES. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 20, n. 4, 2017.

ALMEIDA, B. J. M.; BARBIERI, E. Biodiversidade das aves do manguezal da 13 de julho em Aracaju, Sergipe. **O Mundo da Saúde**, v. 32, n. 3, p. 317-328, 2008.

ALMEIDA, B.J.M.; ARRUDA, A.B.; SOUZA, A.G.; RUIZ-ESPARZA, J.M.; FERRARI, S.F. Avifauna dos remanescentes das restingas ao longo da zona de expansão urbana de Aracaju, Sergipe. **Scientia Plena**, v. 8, n. 12 (A), 2012.

ALVES, M. A.S. Sistemas de migrações de aves em ambientes terrestres no Brasil: exemplos, lacunas e propostas para o avanço do conhecimento. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, n. 2, p. 231-238, 2007.

ANGELO-NETO, S.D.; VENTURIN, N.; OLIVEIRA-FILHO, A.D.; COSTA, F.A. F. Avifauna de quatro fisionomias florestais de pequeno tamanho (5-8 ha) no Campus da UFLA. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 58, n. 3, p. 463-472, 1998.

ANNEZ, P.C.; BUCKLEY, R.M. **Urbanization and growth: Setting the context.** Urbanization and growth, v. 1, p. 1-45, 2009.

ASCANIA, D.; FUENTES, R. **Inventario de las aves de la Gran Caracas.** Disponível em: <www.audubonvenezuela.org>. Acesso em 10 de setembro de 2013.

ASSUNÇÃO-ALBUQUERQUE, M.; BENAYAS, J.M.R.; RODRÍGUEZ, M.; ALBUQUERQUE, F. Geographic patterns of vertebrate diversity and identification of relevant areas for conservation in Europe. **Animal biodiversity and conservation**, v. 35, n. 1, p. 1-11, 2012.

AURÉLIO DA SILVA, I.A.; BATALHA, M.A. Taxonomic distinctness and diversity of a hyperseasonal savanna in central Brazil. **Diversity and distributions**, v. 12, n. 6, p. 725-730, 2006.

AYERBE-QUIÑONES, F.; GÓMEZ, L.G.; LÓPEZ, J.P.; RAMÍREZ, M.B.; SANDOVAL, J.V.; GONZÁLEZ, M.F. Avifauna de Popayán y municipios aledaños. **Novedades Colombianas**, v. 9, n. 1, 2009.

AZEVEDO, T.R. Estudo da avifauna do campus da Universidade Federal de Santa Catarina (Florianópolis). **Biotemas**, v. 8, n. 2, p. 7-35, 1995.

BATES, C.R.; SAUNDERS, G.W.; CHOPIN, T. An assessment of two taxonomic distinctness indices for detecting seaweed assemblage responses to environmental stress. **Botanica Marina**, v. 48, n. 3, p. 231-243, 2005.

BLAIR, R.B. Land use and avian species diversity along an urban gradient. **Ecological applications**, v. 6, n. 2, p. 506-519, 1996.

BOAL, C.W.; MANNAN, R. W.; HUDELSON, K. S. Trichomoniasis in Cooper's hawks from Arizona. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 34, n.3, p. 590–593, 1998.

BRADLEY, C.A.; ALTIZER, S. Urbanization and the ecology of wildlife diseases. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 22, n.2, p. 95–102, 2006.

BROWN, B.; CLARKE, K.; WARWICK, R. Serial patterns of biodiversity change in corals across shallow reef flats in Ko Phuket, Thailand, due to the effects of local (sedimentation) and regional (climatic) perturbations. **Marine Biology**, v. 141, n. 1, p. 21-29, 2002.

CARMO, A.U.; UCCI, A.P.; FERNANDES, D.; FRARE, G.F.; OLIVEIRA, H.C.; BARBOSA, J.H.; MELLO, M.C.; SCHLINDWEIN, M.N. Levantamento Preliminar da Avifauna do Parque Ecológico do Basalto no Município de Araraquara/SP. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 9, n. 2, p. 257-266, 2006.

CAULA, S.A. Importancia de la avifauna em la valoración de áreas naturales urbanas: caso Jardín Botánico y Herbario de Carabobo, Venezuela. Tesis de Maestría. Post grado em Ecología. Facultad de Ciencias, UCV, 2002.

CAULA, S.; GINER, S.; NÓBREGA, J.R. Aves urbanas: um estudio comparativo en dos parques tropicales con diferente grado de intervención humana (Valencia, Venezuela). **FARAUTE de Ciencias y Tecnologia**, v. 5, p. 1-13, 2010.

CHACE, J.F.; WALSH, J.J. Urban effects on native avifauna: a review. **Landscape and urban planning**, v. 74, n. 1, p. 46-69, 2004.

CHAMBERS, S.A. Birds as Environmental Indicators: Review of Literature. **Environmentally friendly paper**. Melbourne: Parks Victoria, p. 1–25, 2008.

CHEN, M.; ZHANG, H.; LIU, W.; ZHANG, W. The global pattern of urbanization and economic growth: evidence from the last three decades. **PloS one**, v. 9, n. 8, p. e103799, 2014.

CHEPTOU, P.O.; CARRUE, O.; ROUIFIED, S.; CATAREL, A. Rapid evolution of seed dispersal in an urban environment in the weed *Crepis sancta*. **Proceedings of the National Academy of Science of United States of America**, v. 105, n.10, p. 3796–3799, 2008.

CLARKE, K.R.; WARWICK, R.M. A taxonomic distinctness index and its statistical properties. **Journal of applied ecology**, v. 35, n. 4, p. 523-531, 1998.

CLARKE, K.R.; WARWICK, R.M. A further biodiversity index applicable to species lists: variation in taxonomic distinctness. **Marine ecology Progress series**, v. 216, p. 265-278, 2001.

CLARKE, K.R.; GORLEY, R.N. **Primer**. Primer-E, Plymouth, 2006.

CLERGEAU, P.; SAVARD, J.P. L.; MENNECHEZ, G.; FALARDEAU, G. Bird abundance and diversity along an urban-rural gradient: a comparative study between two cities on different continents. **Condor**, p. 413-425, 1998.

CLERGEAU, P.; JOKIMÄKI, J.; SAVARD, J.P.L. Are urban bird communities influenced by the bird diversity of adjacent landscapes? **Journal of applied ecology**, v. 38, n. 5, p. 1122-1134, 2001.

CLERGEAU, P.; CROCI, S.; JOKIMÄKI, J.; KAISANLAHTI-JOKIMÄKI, M.L.; DINETTI, M. Avifauna homogenization by urbanisation: analysis at different European latitudes. **Biological conservation**, v. 127, n. 3, p. 336-344, 2006.

COHEN, J. E. Human population: the next half century. **Science**, v. 302, n. 5648, p. 1172-1175, 2003.

CRISTOFOLI, S.I.; SANDER, M. Composição do ninho de corruíra: *Troglodytes musculus* NAUMANN, 1823 (Passeriformes: Troglodytidae). **Biodiversidade Pampeana**, v. 5, n. 2, 2007.

CROCI, S.; BUTET, A.; CLERGEAU, P. Does urbanization filter birds on the basis of their biological traits? **The Condor**, Norman, v. 110, n. 2, p. 223-240, 2008.

DEVICTOR, V.; JULLIARD, R.; COUVET, D.; LEE, A.; JIGUET, F. Functional homogenization effect of urbanization on Bird communities. **Conservation Biology**, v. 21, n. 3, p. 741-751, 2007.

ECHEVARRIA, A.L.; ALLENDE, I.L.; JURI, M.D.; CHANI, J.M.; DOWDALL, J.T.; MARTÍN, E. Composición, estructura y variación estacional de la comunidad de aves del Jardín Botánico de la Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina. **Acta zoológica lilloana**, v. 55, n. 1, p. 121-134, 2011.

EMLLEN, J.T. An urban bird community in Tucson, Arizona: derivation, structure, regulation. **The Condor**, v. 76, n. 2, p. 184-197, 1974.

EWERS, R.M.; LAURANCE, W.F.; SOUZA, C.M. Temporal fluctuations in Amazonian deforestation rates. **Environmental Conservation**, v. 35, p. 303-310, 2008.

FAETH, S.H.; BANG, C.; SAARI, S. Urban biodiversity: Patterns and mechanisms. **Annals of the New York Academy of Science**, v. 1223, p. 69-81, 2011.

FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annual review of ecology, evolution, and systematics**, v. 34, n. 1, p. 487-515, 2003.

FERENC, M.; SEDLÁČEK, O.; FUCHS, R.; DINETTI, M.; FRAISSINET, M.; STORCH, D. Are cities different? Patterns of species richness and beta diversity of urban bird communities and regional species assemblages in Europe. **Global Ecology and Biogeography**, v. 23, n. 4, p. 479-489, 2014.

FONTANA, C. S.; BURGER, M. I.; MAGNUSSON, W. E. Bird diversity in a subtropical South-American City: effects of noise levels, arborization and human population density. **Urban Ecosystems**, v. 14, n. 3, p. 341-360, 2011.

FRANCHIN, A. G.; OLIVEIRA, G.M.; MELO, C.; TOMÉ, C.E.R.; JUNIOR, O. M. Avifauna do Campus Umuarama, Universidade Federal de Uberlândia (Uberlândia, MG). **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 6, n. 2, 2009.

FRANCHIN, A.G.; MARÇAL-JÚNIOR, O. A riqueza da avifauna urbana em praças de Uberlândia (MG). **Revista Eletrônica Horizonte Científico**, v. 1, n. 1, p. 1-20, 2002.

FRANCHIN, A.G.; MARÇAL-JÚNIOR, O.M. A riqueza da avifauna no Parque Municipal do Sabiá, zona urbana de Uberlândia (MG). **Biotemas**, v. 17, n. 1, p. 179-202, 2004.

FRANKIE, G.W.; EHLER, L.E. Ecology of insects in urban environments. **Annual Review of Entomology**, v. 23, n. 1, p. 367-387, 1978.

FUSCALDI, R.G.; LOURES-RIBEIRO, A. A avifauna de uma área urbana do município de Ipatinga, Minas Gerais, Brasil. **Biotemas**, v. 21, n. 3, p. 125-133, 2008.

GALLARDO, B.; GASCON, S.; QUINTANA, X.; COMIN, F.A. How to choose a biodiversity indicator - Redundancy and complementarity of biodiversity metrics in a freshwater ecosystem. **Ecological Indicators**, v. 11, n. 5, p.1177-1184, 2011.

GIMENES, M.R.; ANJOS, L. Distribuição espacial de aves em um fragmento florestal do campus da Universidade Estadual de Londrina, norte do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 17, n. 1, p. 263-271, 2000.

GÓMEZ, M.H. Avifauna del campus de la Universidad del Quindío. **Boletín SAO, XV (2). Fundación Ornitológica del Quindío / Universidad del Quindío**, 2005.

GOTELLI, N.J.; ELLISON, A.M. **A primer of ecological statistics**. Massachusetts, US: Sinauer Associates, 2011.

GUSSONI, C.O.A. Avifauna do Campus da Universidade de São Paulo, Município de Pirassununga, Estado de São Paulo. **Boletim CEO**, v. 15, p. 2-15, 2003.

GUSSONI, C.O.A. Avifauna de cinco localidades no município de Rio Claro, estado de São Paulo, Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, v. 136, p. 30-36, 2007.

GUSSONI, C.O.A.; GUARALDO, A.C. **Aves do campus da UNESP em Rio Claro**. Rio Claro, 174p, 2008.

HAASE, D.; GÜNERALP, B.; DAHIYA, B.; BAI, X.; ELMQVIST, T. Global Urbanization. In: ELMQVIST, T.; BAI, X.; FRANTZESKAKI, N.; GRIFFITH, C.; MADDOX, D.; MCPHEARSON, T. (eds). **The Urban Planet: Knowledge Towards Sustainable Cities**. Cambridge University Press, 2018.

HACKETT, S.J.; KIMBALL, R.T.; REDDY, S.; BOWIE, R.C.; BRAUN, E.L.; BRAUN, M.J.; HUDDLESTON, C.J. A phylogenomic study of birds reveals their evolutionary history. **Science**, v. 320, n. 5884, p. 1763-1768, 2008.

HENDERSON, V. Urbanization in developing countries. **The World Bank Research Observer**, v. 17, n. 1, p. 89-112, 2002.

HÖFLING, E.; CAMARGO, H.F.A. **Aves no Campus**. Terceira edição, São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 168p. 2000.

HUNTLEY, B.; GREEN, R.E.; COLLINGHAM, Y.C.; WILLIS, S.G. **A climatic atlas of European breeding birds**. Barcelona: Lynx Edicions, 2007.

IZSAK, C.; PRICE, A.R.G.; HARDY, J.T.; BASSON, P.W. Biodiversity of periphyton (diatoms) and echinoderms around a refinery effluent, and possible associations with stability. **Aquatic Ecosystem Health & Management**, v. 5, n. 1, p. 61-70, 2002.

JEBAL, G.T.; ARAKAKI, B.R.; SILVA, C.; SOUZA, A.; GOMES, T.M.; ANJOS, L. Análise comparativa da densidade de onze passeriformes em duas áreas urbanas em Londrina, norte do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 17, n. 3-4, p. 183-186, 2009.

JOKIMÄKI, J.; SUHONEN, J.; INKI, K.; JOKINEN, S. Biogeographical comparison of winter bird assemblages in urban environments in Finland. **Journal of biogeography**, v. 23, n. 3, p. 379-386, 1996.

JOKIMÄKI, J.; CLERGEAU, P.; KAISANLAHTI-JOKIMÄKI, M. Winter bird communities in urban habitats: a comparative study between central and northern Europe. **Journal of Biogeography**, v. 29, n. 1, p. 69-79, 2002.

JOKIMÄKI, J.; KAISANLAHTI-JOKIMÄKI, M. Spatial similarity of urban bird communities: a multiscale approach. **Journal of Biogeography**, v. 30, n. 8, p. 1183-1193, 2003.

JONGMAN, E.; JONGMAN, S.R.R. **Data analysis in community and landscape ecology**. Cambridge university press, 1995.

JURI, M.D.; CHANI, J.M. Variación em la composición de comunidades de aves a lo largo de un gradiente urbano (Tucumán, Argentina). **Acta zoológica lilloana**, v. 49, n. 1-2, p. 49-57, 2005.

KRÜGEL, M.M.; ANJOS, L. Bird communities in forest remnants in the city of Maringá, Paraná State, Southern Brazil. **Ornitologia Neotropical**, v. 11, n. 4, p. 315-330, 2000.

LA SORTE, F.A.; BOECKLEN, W.J. Changes in the diversity structure of avian assemblages in North America. **Global Ecology and Biogeography**, v. 14, n. 4, p. 367-378, 2005.

LEAO, S.; BISHOP, I.; EVANS, D. Simulating urban growth in a developing nation's region using a cellular automata-based model. **Journal of Urban Planning and Development**, v. 130, n. 3, p. 145-158, 2004.

LEAL, C.G.; CÂMARA, G. **The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook**. Editora Ibsen, Island Press, 2003.

LEONARD, D.R.P.; CLARKE K.R.; SOMERFIELD, P.J.; WARWICK, R.M. The application of an indicator based on taxonomic distinctness for UK marine biodiversity assessments. **Journal of Environmental Management**, v. 78, n. 1, p. 52-62, 2006

LEVEAU, L.M.; LEVEAU, C.M. Comunidade de aves en un gradiente urbano de la ciudad de Mar del Plata, Argentina. **Hornero**, v.19, n.1, p.13-21, 2004.

LOPES, E.V.; ANJOS, L. The avifaunal composition of Universidade Estadual de Londrina, northern Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 1, p. 145-156, 2006.

MAC NALLY, R.; BENNETT, A. F.; HORROCKS, G. Forecasting the impacts of habitat fragmentation. Evaluation of species-specific predictions of the impact of habitat fragmentation on birds in the box-iron bark forests of central Victoria, **Australia. Biological Conservation**, v. 95, n. 1, p. 7-29, 2000.

MALLET-RODRIGUES, F.; ALVES, V.S.; NORONHA, M.L.M.; SERPA, G.A.; SOARES, A.B.A.; COUTO, G.S.; MACIEL, E.; MADEIRA, S.; DRAGHI, J. Aves da baixada de Jacarepaguá, município do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 16, n. 3, p. 221-231, 2008.

MAGURRAN, A.E. **Measuring Biological Diversity**. Blackwell Science, Oxford, 2004.

MANHÃES, M.A.; LOURES-RIBEIRO, A. Spatial distribution and diversity of bird community in an urban area of Southeast Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, n. 2, p. 285-294, 2005.

MARTÍNEZ, O.; OLIVERA, M.; QUIROGA, C.; GÓMEZ, I. Evaluación de la avifauna de la ciudad de La Paz, Bolivia. **Revista Peruana de Biología**, v. 17, n. 2, p. 197-206, 2010.

MARZLUFF, J.M.; BOWMAN, R.; DONNELLY, R.A historical perspective on urban bird research: trends, terms and approaches. p. 1-17 in Bowman, R.; Donnelly, R. (eds), **Avian ecology and conservation in an urbanizing world**. Nowell, Kluwer Academic, 2001.

MCDONALD, R.I.; KAREIVA, P.; FORMAN, R.T.T. The implications of current and future urbanization for global protected areas and biodiversity conservation. **Biological conservation**, v. 141, n. 6, p. 1695-1703, 2008.

MCDONNELL, M.J.; PICKETT, S.T.A. Ecosystem structure and function along urban-rural gradients: an unexploited opportunity for ecology. **Ecology**, v. 71, n. 4, p. 1232-1237, 1990.

MCGRANAHAN, G.; SATTERTHWAITE, D. Urban centres: an assessment of sustainability. **Annual Review of Environmental Resources**, v. 28, p. 243-274, 2003.

MCKINNEY, M.L.; LOCKWOOD, J.L. Biotic homogenization: a few winners replacing many losers in the next mass extinction. **Trends in ecology & evolution**, v. 14, n. 11, p. 450-453, 1999.

MCKINNEY, M.L. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. **Biological conservation**, v. 127, n. 3, p. 247-260, 2006.

MENDONÇA-LIMA, A.; FONTANA, C.S. Composição, frequência e aspectos biológicos da avifauna no Porto Alegre Country Clube, Rio Grande do Sul. **Ararajuba**, v. 8, n. 1, p. 1-8, 2000.

MEYBURG, B.U.; CHRISTIE, D.; KIRWAN, G.; MARKS, J. **Handbook of the birds of the world alive**. Disponível em: <<https://www.hbw.com/>>. Acesso em: 15/10/2013.

MILLER, J.R.; HOBBS, R.J. Conservation where people live and work. **Conservation biology**, v. 16, n. 2, p. 330-337, 2002.

MILLS, G.S.; DUNNING JR, J.B.; BATES, J.M. Effects of urbanization on breeding bird community structure in southwestern desert habitats. **Condor**, p. 416-428, 1989.

MONTALTI, D.; KOPIJ, G. Bird community of inner La Plata city, Argentina. **Acta ornithologica**, v. 36, n. 2, p. 161-164, 2001.

MONTEIRO, M.P.; BRANDÃO, D. Estrutura da comunidade de aves do “Campus Samambaia” da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil. **Ararajuba**, v. 3, n. 1, 1995.

MOUILLOT, D.; GAILLARD, S.; ALIAUME, C.; VERLAQUE, M.; BELSHER, T.; TROUSSELLIER, M.; DO CHI, T. Ability of taxonomic diversity indices to discriminate coastal lagoon environments based on macrophyte communities. **Ecological Indicators**, v. 5, n. 1, p. 1-17, 2005.

MUÑOZ, M.C.; FIERRO-CALDERÓN, K.; RIVERA-GUTIERREZ, H.F. Las aves del campus de la Universidad del Valle, una isla verde urbana en Cali, Colombia. **Ornitología Colombiana**, v. 5, n. 5, p. 5-20, 2007.

NARANJO, L.G.; ESTELA, F. Inventario de la avifauna de un área suburbana de la ciudad de Cali. **Boletín SAO**, v. 10, n. 18-19, p. 11-27, 1999.

NARDOTO, G.; SVIREJEVA-HOPKIN, A.; MARTINELLI, L.A. A comparison between developed and developing countries in terms of urban land use change effects on nitrogen cycle: Paris and São Paulo metropolitan areas. In: **EGU General Assembly Conference Abstracts**. 135p. 2010.

NEIL, K.; WU, J. Effects of urbanization on plant flowering phenology: A review. **Urban Ecosystems**, v. 9, p. 243–257, 2006.

NOWAKOWSKI, J.J. Changes in the breeding avifauna of Olsztyn (NE Poland) in the years 1968-1993. **Acta ornithologica**, v. 31, n. 1, p. 39-44, 1996.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Department of Economic Social Affairs Population Division. **World Urbanization Prospects**, the 2018 revision. Disponível em: <https://population.un.org/wup/>. Acesso em: 07 de janeiro 2018.

ORTEGA-ÁLVAREZ, R.; MACGREGOR-FORS, I. Dusting-off the file: A review of knowledge on urban ornithology in Latin America. **Landscape and Urban Planning**, v. 101, n. 1, p. 1-10, 2011.

PADOA-SCHIOPPA, E.; BAIETTO, M.; MASSA, R.; BOTTONI, L. Bird communities as bioindicators: The focal species concept in agricultural landscapes. **Ecological indicators**, v. 6, n. 1, p. 83-93, 2006.

PAUCHARD, A.; AGUAYO, M.; PEÑA, E.; URRUTIA, R. Multiple effects of urbanization on the biodiversity of developing countries: the case of a fast-growing metropolitan area (Concepción, Chile). **Biological conservation**, v. 127, n. 3, p. 272-281, 2006.

PAUTASSO, M.; BÖHNING-GAESE, K.; CLERGEAU, P.; CUETO, V.R. DINETTI, M.; FERNÁNDEZ-JURICIC, E.; KAISANLAHTI-JOKIMÄKI, M.L.; JOKIMÄKI, J.; MCKINNEY, M.L.; SODHI, N.S.; STORCH, D.; TOMIALOJC, L.; WEISBERG, P.J.; WOINARSKI, J.; FULLER, R.A.; CANTARELLO, E. Global macroecology of bird assemblages in urbanized and semi-natural ecosystems. **Global Ecology and Biogeography**, v. 20, n. 3, p. 426-436, 2011.

PEREIRA, G.A.; PERIQUITO, M.C.; BRITO, M.T.; MENEZES, M. Estrutura trófica da avifauna no Jardim Botânico do Recife, Pernambuco, Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, v. 164, p. 57-63, 2011.

PIEPENBURG, D.; VOß, J.; GUTT, J. Assemblages of sea stars (Echinodermata: Asteroidea) and brittle stars (Echinodermata: Ophiuroidea) in the Weddell Sea (Antarctica) and off Northeast Greenland (Arctic): a comparison of diversity and abundance. **Polar Biology**, v. 17, n. 4, p. 305-322, 1997.

PINHEIRO, R.T.; DORNAS, T.; SANTOS REIS, E.; OLIVEIRA BARBOSA, M.; RODELLO, D. Birds of the urban area of Palmas, TO: composition and conservation. **Revista Brasileira de Ornithologia - Brazilian Journal of Ornithology**, v. 16, n. 35, p. 9, 2013.

PRUM, R.O.; BERV, J.S.; DORNBURG, A.; FIELD, D.J.; TOWNSEND, J.P.; LEMMON, E.M.; LEMMON, A.R. A comprehensive phylogeny of birds (Aves) using targeted next-generation DNA sequencing. **Nature**, v. 526, n. 7574, p. 569, 2015.

QADEER, M. A. Urbanization by implosion. **Habitat International**, v. 28, n.1, p. 1-12, 2004.

REIS, E.; LÓPEZ-IBORRA, G.M.; PINHEIRO, R.T. Changes in bird species richness through different levels of urbanization: Implications for biodiversity conservation and garden design in Central Brazil. **Landscape and Urban Planning**, v. 107, n. 1, p. 31-42, 2012.

REMSEN, J.V.; ARETA, J.I.; CADENA, C.D.; CLARAMUNT, S.; JARAMILLO, A.; PACHECO, J.F.; ROBBINS, M.B.; STILES, F.G.; STOTZ, D.F.; ZIMMER, K.J. **A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union**. Disponível em: <<http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>>. Acesso em 15 de setembro de 2018.

REYNAUD, P.A.; THIOULOUSE, J. Identification of birds as biological markers along a neotropical urban–rural gradient (Cayenne, French Guiana), using co-inertia analysis. **Journal of Environmental Management**, v. 59, n. 2, p. 121-140, 2000.

RIBOT, J.H. **Birds in Suriname**. Disponível em: <www.surinamebirds.nl>. Acesso em 19 de setembro de 2013.

RIVERA-GUTIÉRREZ, H.F. Composición y estructura de una comunidad de aves em un área suburbana em el suroccidente colombiano. **Ornitología colombiana**, v. 4, p. 28-38, 2006.

ROCHÉ, J.; GODINHO, C.; RABAÇA, J.; FROCHOT, B.; FAIVRE, B.; MENDES, A.; DIAS, P. Birds as bio-indicators and as tools to evaluate restoration measures. **Proceedings 7th European Conference on Ecological Restoration Avignon, France**, 2010.

ROGERS, S.I.; CLARKE, K.R.; REYNOLDS, J.D. The taxonomic distinctness of coastal bottom-dwelling fish communities of the North-east Atlantic. **Journal of Animal Ecology**, v. 68, n. 4, p. 769-782, 1999.

SACCO, A.G.; BERGMANN, F.B.; RUI, A.M. Assembleia de aves na área urbana do município de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 13, n. 2, 2013.

SCHERER, A.; SCHERER, B.S.; BUGONI, L.; MOHR, L. V.; EFE, M.A.; HARTZ, S.M. Estrutura trófica da Avifauna em oito parques da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Ornithologia**, v. 1, n. 1, p. 25-32, 2005.

SCHÜRMANN, B. Urbanização colonial na América Latina: cidade planejada versus desleixo e caos. **Textos de História**. Revista do Programa de Pós-graduação em História da UnB, v. 7, n. 1-2, p. 149-178, 1999.

SEIJAS, A.; QUINTERO, A.A.; GIL, J.J.S.; ARANGUREN, D.P. Aves de la ciudad de Guanare, Portuguesa, Venezuela. **Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas**, v. 45, n. 1, 2011.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

SILVA, R.R. Estrutura de uma comunidade de aves em Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, v. 14, p. 27-36, 2006.

SILVA, R.R. Assembleia de aves registradas no Lago do Rizzo e seu entorno, em Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, 14, v. 1, 27-36, 2007.

SOARES, E.S.; ANJOS, L. Efeito da fragmentação florestal sobre aves escaladoras de tronco e galho na região de Londrina, norte do estado do Paraná, Brasil. **Ornitologia Neotropical**, v. 10, p. 61-68, 1999.

SOL, D.; GONZÁLEZ-LAGOS, C.; MOREIRA, D.; MASPONS, J.; LAPIEDRA, O. Urbanisation tolerance and the loss of avian diversity. **Ecology letters**, v. 17, n. 8, p. 942-950, 2014.

SOUTHGATE, D.; CLARK, H. L. Can conservation projects save biodiversity in South America? **Ambio**, p. 163-166, 1993.

SOUZA, F.L. Avifauna da cidade de Ribeirão Preto estado de São Paulo. **Biotemas**, v. 8, n. 2, p. 100-109, 1995.

STRAUBE, F.C.; CARRANO, E.; SANTOS, R.E.F.; SCHERER-NETO, P.; RIBAS, C. F.; MEIJER, A.A.R.; VALLEJOS, M.A.V.; LANZER, M.; KLEMMANN-JÚNIOR, L.; AURÉLIO-SILVA, M.; URBEN-FILHO, A.; ARZUA, M.; LIMA, A.M.X.; SOBÂNIA, R.L.M.; DECONTO, L.R.; BISPO, A.Â.; JESUS, S.; ABILHOA, V. **Aves de Curitiba: coletânea de registros**. Curitiba, Hori Consultoria Ambiental e Prefeitura Municipal de Curitiba. 280 p., 2009.

TORGA, K.; FRANCHIN, A.G.; MARÇAL-JÚNIOR, O. A avifauna em uma seção da área urbana de Uberlândia, MG. **Biotemas**, v. 20, n. 1, p. 7-17, 2007.

TURNER, W.R.; NAKAMURA, T.; DINETTI, M. Global urbanization and the separation of humans from nature. **AIBS Bulletin**, v. 54, n. 6, p. 585-590, 2004.

VALADÃO, R.M.; JUNIOR, O.M.; FRANCHIN, A.G. A avifauna no parque municipal Santa Luzia, zona urbana de Uberlândia, Minas Gerais. **Bioscience Journal**, v. 22, n. 2, 2006a.

VALADÃO, R.M.; JUNIOR, O.M.; FRANCHIN, A.G. A avifauna no Parque Municipal Victório Siquierolli, zona urbana de Uberlândia (MG). **Biotemas**, v. 19, n. 1, p. 81-91, 2006b.

VASCONCELOS, M.F.; PACHECO, J. F.; PARRINI, R. Levantamento e conservação da avifauna na zona urbana de Marabá, Pará, Brasil. **Cotinga**, v.28, p. 45-52, 2007.

VEBLEN, T.T.; YOUNG, K.R.; ORME, A.R. (Ed.). **The physical geography of South America**. Oxford University Press, 2007.

VERNER, J. Measuring responses of avian communities to habitat manipulation. **Studies in avian biology**, v. 6, p. 534-547, 1981.

VON EULER, F.; SVENSSON, S. Taxonomic distinctness and species richness as measures of functional structure in bird assemblages. **Oecologia**, v. 129, n. 2, p. 304-311, 2001.

VOTTO, A.P.D.S.; GOMES JUNIOR, A.; BUGONI, L.; PEREIRA-JUNIOR, J. Sazonalidade da avifauna no campus carreiros da fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. **Estudos de Biologia**, v. 28, n.62, p. 45-55, 2006.

WARWICK, R.M.; CLARKE, K.R. New 'biodiversity' measures reveal a decrease in taxonomic distinctness with increasing stress. **Marine Ecology Progress Series**, v. 129, p. 301-305, 1995.

WILLIG, M.R.; KAUFMAN, D.M.; STEVENS, R.D. Latitudinal gradients of biodiversity: pattern, process, scale, and synthesis. **Annual review of ecology, evolution, and systematics**, v. 34, n. 1, p. 273-309, 2003.

WILLIS, E.O. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 1-25, 1979.

APÊNDICES

Apêndice 1 — Listas de espécies utilizadas para realizar a compilação de espécies de cidades sul-americanas. DPH – densidade populacional humana, S – riqueza de espécies de aves.

País	Cidade	DPH	S	Referências
Argentina	La Plata	2.571,11	99	Montalti e Kopji, 2001.
Argentina	Mar del Plata	7.799,26	31	Leveau e Leveau, 2004.
Argentina	San Miguel de Tucumán	5.231,21	82	Juri e Chani, 2005; Echevarria <i>et al.</i> , 2011.
Bolívia	La Paz	1.672,84	132	Martínez <i>et al.</i> , 2010.
Brasil	Aracaju	3.155,51	148	Almeida e Barbieri, 2008; Almeida <i>et al.</i> , 2012.
Brasil	Araraquara	142,50	84	Carmo <i>et al.</i> , 2006.
Brasil	Caxias do Sul	252,93	115	Silva, 2006; 2007.
Brasil	Curitiba	4.074,41	372	Straube <i>et al.</i> , 2009.
Brasil	Florianópolis	966,06	83	Azevedo, 1995.
Brasil	Goiânia	1.642,58	94	Monteiro e Brandão, 1995.
Brasil	Ipatinga	1.463,86	54	Fuscaldi e Loures-Ribeiro, 2008.
Brasil	Juiz de Fora	340,84	121	Manhães e Loures-Ribeiro, 2005.
Brasil	Lavras	173,75	105	Angelo-Neto <i>et al.</i> , 1998.
Brasil	Londrina	254,25	179	Soares e Anjos, 1999; Gimenes e Anjos, 2000; Lopes e Anjos, 2006; Jebai <i>et al.</i> , 2009.
Brasil	Marabá	16,69	145	Vasconcelos, Pacheco e Parrini, 2007.
Brasil	Maringá	701,55	143	Krügel e Anjos, 2000.
Brasil	Palmas	109,17	323	Pinheiro <i>et al.</i> , 2013.
Brasil	Pelotas	190,30	82	Sacco, Bermann e Rui, 2013.
Brasil	Pirassununga	104,38	199	Gussoni, 2003.

País	Cidade	DPH	S	Referências
Brasil	Porto Alegre	2.836,72	205	Mendonça-Lima e Fontana, 2000; Scherer <i>et al.</i> , 2005.
Brasil	Recife	7.133,02	90	Pereira <i>et al.</i> , 2011.
Brasil	Ribeirão Preto	907,20	114	Souza, 1995.
Brasil	Rio Claro	358,35	172	Gussoni, 2007; Gussoni e Guaraldo, 2008.
Brasil	Rio de Janeiro	5.015,87	275	Mallet-Rodrigues <i>et al.</i> , 2008.
Brasil	Rio Grande	63,41	118	Votto <i>et al.</i> , 2006.
Brasil	São Paulo	7.961,86	159	Höffing e Camargo, 2000.
Brasil	Uberlândia	141,91	187	Franchin e Marçal-Júnior, 2002; 2004; Valadão, Marçal-Júnior e Franchin, 2006a; 2006b; Torga, Franchin e Marçal-Júnior, 2007; Franchin <i>et al.</i> , 2009.
Colômbia	Armênia	1.893,00	60	Gómez, 2005.
Colômbia	Cáli	3.659,57	161	Naranjo e Estela, 1999; Riveira-Gutiérrez, 2006; Muñoz, Fierro-Calderon e Gutiérrez, 2007.
Colômbia	Popayán	471,71	161	Ayerbe-Quiñones <i>et al.</i> , 2009.
Equador	Quito	4.962,96	143	Bird Life International Americas.
Guiana	Caïena	2.416,66	134	Reynaud e Thioulouse, 2000.
Francesa				
Paraguai	Assunción	4.388,02	378	Bird Life International Americas.
Paraguai	Encarnación	167,55	192	Bird Life International Americas.
Peru	Arequipa	287,71	81	Birding Peru.
Peru	Cusco	517,70	111	Birding Peru.
Peru	Iquitos	1.005,42	169	Birding Peru.
Peru	Lima	3.180,55	150	Birding Peru.
Suriname	Paramaribo	1.373,62	382	Ribot, 2013.
Uruguai	Salto	7,34	118	Bird Life International Americas.

País	Cidade	DPH	S	Referências
Venezuela	Caracas	4.859,12	307	Ascania e Fuentes, 2007.
Venezuela	Guanaré	75,28	125	Seijas <i>et al.</i> , 2011.
Venezuela	Valência	1.131,30	141	Caula, 2002; Caula, Giner e Nóbrega, 2010.

Apêndice 2 — Lista compilada de espécies registradas e cidades sul-americanas, ordenadas taxonomicamente conforme propõe REMSEN *et al.* (2018). C.A. – Consumos alimentares (cf. MEYBURG *et al.*, 2013); FO – Frequência de ocorrência; FO% - Valores percentuais da frequência de ocorrência.

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
Struthioniformes	Rheidae	<i>Rhea americana</i>	Greater Rhea	Onívoro	3	6,98
	Tinamidae	<i>Tinamus tao</i>	Gray Tinamou	Onívoro	1	2,33
<i>Tinamus major</i>		Great Tinamou	Onívoro	1	2,33	
<i>Crypturellus cinereus</i>		Cinereous Tinamou	Onívoro	3	6,98	
<i>Crypturellus soui</i>		Little Tinamou	Onívoro	5	11,63	
<i>Crypturellus obsoletus</i>		Brown Tinamou	Onívoro	4	9,30	
<i>Crypturellus undulatus</i>		Undulated Tinamou	Onívoro	5	11,63	
<i>Crypturellus parvirostris</i>		Small-billed Tinamou	Onívoro	6	13,95	
<i>Crypturellus tataupa</i>		Tataupa Tinamou	Onívoro	4	9,30	
<i>Rhyrchotus rufescens</i>		Red-winged Tinamou	Onívoro	3	6,98	
<i>Nothoprocta taczanowskii</i>		Taczanowski's Tinamou	Herbívoros	1	2,33	
<i>Nothoprocta ornata</i>		Ornate Tinamou	Onívoro	2	4,65	
<i>Nothoprocta pentlandii</i>		Andean Tinamou	Onívoro	3	6,98	
<i>Nothura maculosa</i>		Spotted Nothura	Onívoro	10	23,26	
<i>Tinamotis pentlandii</i>		Puna Tinamou	Herbívoros	2	4,65	
Anseriformes	Anhimidae	<i>Anhima cornuta</i>	Horned Screamer	Onívoro	2	4,65
		<i>Chauna torquata</i>	Southern Screamer	Onívoro	3	6,98
	Anatidae	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Fulvous Whistling-Duck	Onívoro	6	13,95
		<i>Dendrocygna viduata</i>	White-faced Whistling-Duck	Onívoro	16	37,21
		<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Black-bellied Whistling-Duck	Onívoro	7	16,28
		<i>Cygnus melancoryphus</i>	Black-necked Swan	Onívoro	1	2,33
		<i>Coscoroba coscoroba</i>	Coscoroba Swan	Onívoro	1	2,33
		<i>Chloephaga melanoptera</i>	Andean Goose	Herbívoros	3	6,98
		<i>Cairina moschata</i>	Muscovy Duck	Onívoro	7	16,28

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
Galliformes	Cracidae	<i>Sarkidiornis melanotos</i>	Comb Duck	Herbívoro	4	9,30
		<i>Callonetta leucophrys</i>	Ringed Teal	Onívoro	2	4,65
		<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Brazilian Teal	Onívoro	15	34,88
		<i>Merganetta armata</i>	Torrent Duck	Onívoro	2	4,65
		<i>Lophonetta specularioides</i>	Crested Duck	Onívoro	2	4,65
		<i>Anas sibilatrix</i>	Chiloe Wigeon	Onívoro	1	2,33
		<i>Anas flavirostris</i>	Yellow-billed Teal	Onívoro	7	16,28
		<i>Anas georgica</i>	Yellow-billed Pintail	Onívoro	8	18,60
		<i>Anas bahamensis</i>	White-cheeked Pintail	Onívoro	5	11,63
		<i>Anas puna</i>	Puna Teal	Onívoro	4	9,30
		<i>Anas versicolor</i>	Silver Teal	Onívoro	6	13,95
		<i>Anas discors</i>	Blue-winged Teal	Onívoro	6	13,95
		<i>Anas cyanoptera</i>	Cinnamon Teal	Onívoro	3	6,98
		<i>Anas platalea</i>	Red Shoveler	Onívoro	2	4,65
		<i>Netta erythrophthalma</i>	Southern Pochard	Onívoro	4	9,30
		<i>Netta peposaca</i>	Rosy-billed Pochard	Onívoro	3	6,98
		<i>Heteronetta atricapilla</i>	Black-headed Duck	Onívoro	1	2,33
		<i>Nomonyx dominicus</i>	Masked Duck	Herbívoro	6	13,95
		<i>Oxyura jamaicensis</i>	Ruddy Duck	Onívoro	5	11,63
		<i>Chamaepetes goudotii</i>	Sickle-winged Guan	Frugívoro	1	2,33
		<i>Penelope montagnii</i>	Andean Guan	Frugívoro	1	2,33
		<i>Penelope superciliiaris</i>	Rusty-margined Guan	Frugívoro	6	13,95
		<i>Penelope obscura</i>	Dusky-legged Guan	Frugívoro	2	4,65
		<i>Ortalis ruficauda</i>	Rufous-vented Chachalaca	Frugívoro	2	4,65
		<i>Ortalis canicollis</i>	Chaco Chachalaca	Frugívoro	1	2,33
		<i>Ortalis guttata</i>	Speckled Chachalaca	Frugívoro	4	9,30
		<i>Ortalis motmot</i>	Variable Chachalaca	Frugívoro	3	6,98

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
Phoenicopteriformes	Odontophoridae	<i>Crax fasciolata</i>	Bare-faced Curassow	Frugívoro	1	2,33
		<i>Colinus cristatus</i>	Crested Bobwhite	Granívoro	3	6,98
		<i>Odontophorus gujanensis</i>	Marbled Wood-Quail	Onívoro	1	2,33
		<i>Odontophorus capueira</i>	Spot-winged Wood-Quail	Onívoro	1	2,33
		<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Chilean Flamingo	Onívoro	1	2,33
	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopterus ruber</i>	American Flamingo	Onívoro	1	2,33
		<i>Phoenicoparrus andinus</i>	Andean Flamingo	Onívoro	1	2,33
		<i>Phoenicoparrus jamesi</i>	James's Flamingo	Onívoro	2	4,65
		<i>Rollandia rolland</i>	White-tufted Grebe	Onívoro	5	11,63
		<i>Tachybaptus dominicus</i>	Least Grebe	Onívoro	11	25,58
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Least Grebe	Onívoro	11	25,58
		<i>Podiceps major</i>	Pied-billed Grebe	Onívoro	7	16,28
		<i>Podiceps occipitalis</i>	Silvery Grebe	Onívoro	5	11,63
		<i>Columba livia</i>	Rock Pigeon	Onívoro	30	69,77
		<i>Patagioenas speciosa</i>	Scaled Pigeon	Frugívoro	3	6,98
	Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i>	Picazuro Pigeon	Granívoro	21	48,84
		<i>Patagioenas maculosa</i>	Spot-winged Pigeon	Granívoro	5	11,63
		<i>Patagioenas fasciata</i>	Band-tailed Pigeon	Granívoro	1	2,33
		<i>Patagioenas cayennensis</i>	Pale-vented Pigeon	Granívoro	23	53,49
		<i>Patagioenas plumbea</i>	Plumbeous Pigeon	Granívoro	2	4,65
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas subvinacea</i>	Ruddy Pigeon	Frugívoro	4	9,30
		<i>Geotrygon montana</i>	Ruddy Quail-Dove	Granívoro	7	16,28
		<i>Geotrygon violacea</i>	Violaceous Quail-Dove	Granívoro	1	2,33
		<i>Leptotila verreauxi</i>	White-tipped Dove	Granívoro	31	72,09
		<i>Leptotila plumbeiceps</i>	Gray-headed Dove	Granívoro	2	4,65
	Columbidae	<i>Leptotila rufaxilla</i>	Gray-fronted Dove	Granívoro	15	34,88

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Leptotila megalura</i>	Large-tailed Dove	Granívoro	1	2,33
		<i>Zenaida meloda</i>	West Peruvian Dove	Granívoro	4	9,30
		<i>Zenaida auriculata</i>	Eared Dove	Granívoro	29	67,44
		<i>Zenaida macroura</i>	Mourning Dove	Granívoro	1	2,33
		<i>Columbina passerina</i>	Common Ground Dove	Granívoro	5	11,63
		<i>Columbina minuta</i>	Plain-breasted Ground Dove	Granívoro	5	11,63
		<i>Columbina talpacoti</i>	Ruddy Ground Dove	Granívoro	35	81,40
		<i>Columbina squammata</i>	Scaled Dove	Granívoro	14	32,56
		<i>Columbina picui</i>	Picui Ground Dove	Granívoro	13	30,23
		<i>Columbina cruziana</i>	Croaking Ground Dove	Granívoro	2	4,65
		<i>Claravis pretiosa</i>	Blue Ground Dove	Granívoro	6	13,95
		<i>Claravis geoffroyi</i>	Purple-winged Ground Dove	Granívoro	1	2,33
		<i>Metriopelia ceciliae</i>	Bare-faced Ground Dove	Granívoro	3	6,98
		<i>Metriopelia melanoptera</i>	Black-winged Ground Dove	Granívoro	2	4,65
		<i>Uropelia campestris</i>	Long-tailed Ground Dove	Granívoro	1	2,33
		<i>Guira guira</i>	Guira Cuckoo	Insetívoro	28	65,12
		<i>Crotophaga major</i>	Greater Ani	Insetívoro	8	18,60
		<i>Crotophaga ani</i>	Smooth-billed Ani	Insetívoro	33	76,74
		<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Groove-billed Ani	Insetívoro	2	4,65
		<i>Tapera naevia</i>	Striped Cuckoo	Insetívoro	24	55,81
		<i>Dromococcyx pavoninus</i>	Pavonine Cuckoo	Insetívoro	4	9,30
		<i>Coccyzua minuta</i>	Little Cuckoo	Insetívoro	3	6,98
		<i>Coccyzua pumila</i>	Dwarf Cuckoo	Insetívoro	2	4,65
		<i>Coccyzua cinerea</i>	Ash-colored Cuckoo	Insetívoro	2	4,65
		<i>Piaya cayana</i>	Squirrel Cuckoo	Insetívoro	32	74,42
		<i>Coccyzus melacoryphus</i>	Dark-billed Cuckoo	Insetívoro	15	34,88
		<i>Coccyzus americanus</i>	Yellow-billed Cuckoo	Insetívoro	11	25,58

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
Steatornithiformes Nyctibiiformes	Steatornithidae Nyctibiidae	<i>Coccyzus euleri</i>	Pearly-breasted Cuckoo	Insetívoro	1	2,33
		<i>Coccyzus minor</i>	Mangrove Cuckoo	Insetívoro	2	4,65
		<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	Black-billed Cuckoo	Insetívoro	2	4,65
		<i>Coccyzus lansbergi</i>	Gray-capped Cuckoo	Insetívoro	1	2,33
		<i>Steatornis caripensis</i>	Oilbird	Frugívoro	3	6,98
		<i>Nyctibius grandis</i>	Great Potoo	Insetívoro	3	6,98
		<i>Nyctibius aethereus</i>	Long-tailed Potoo	Insetívoro	1	2,33
		<i>Nyctibius griseus</i>	Common Potoo	Insetívoro	17	39,53
		<i>Chordeiles nacunda</i>	Nacunda Nighthawk	Insetívoro	10	23,26
		<i>Chordeiles pusillus</i>	Least Nighthawk	Insetívoro	2	4,65
		<i>Chordeiles acutipennis</i>	Lesser Nighthawk	Insetívoro	4	9,30
		<i>Chordeiles minor</i>	Common Nighthawk	Insetívoro	8	18,60
		<i>Lurocalis semitorquatus</i>	Short-tailed Nighthawk	Insetívoro	6	13,95
		<i>Systellura longirostris</i>	Band-winged Nightjar	Insetívoro	6	13,95
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Common Pauraque	Insetívoro	23	53,49
		<i>Eleothreptus anomalus</i>	Sickle-winged Nightjar	Insetívoro	2	4,65
		<i>Setopagis parvula</i>	Little Nightjar	Insetívoro	7	16,28
		<i>Hydropsalis cayennensis</i>	White-tailed Nightjar	Insetívoro	2	4,65
		<i>Hydropsalis maculicaudus</i>	Spot-tailed Nightjar	Insetívoro	5	11,63
		<i>Hydropsalis climacocerca</i>	Ladder-tailed Nightjar	Insetívoro	1	2,33
		<i>Hydropsalis torquata</i>	Scissor-tailed Nightjar	Insetívoro	8	18,60
		<i>Macropsalis forcipata</i>	Long-trained Nightjar	Insetívoro	1	2,33
		<i>Nyctiphrynus ocellatus</i>	Ocellated Poorwill	Insetívoro	2	4,65
		<i>Antrostomus carolinensis</i>	Chuck-will's-widow	Insetívoro	1	2,33
		<i>Antrostomus rufus</i>	Rufous Nightjar	Insetívoro	4	9,30
		<i>Cypseloides fumigatus</i>	Sooty Swift	Insetívoro	3	6,98
		<i>Cypseloides senex</i>	Great Dusky Swift	Insetívoro	1	2,33
Apodiformes	Apodidae					

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
Trochilidae		<i>Streptoprocne rutila</i>	Chestnut-collared Swift	Insetívoro	2	4,65
		<i>Streptoprocne zonaris</i>	White-collared Swift	Insetívoro	15	34,88
		<i>Streptoprocne biscutata</i>	Biscutate Swift	Insetívoro	1	2,33
		<i>Chaetura spinicaudus</i>	Band-rumped Swift	Insetívoro	2	4,65
		<i>Chaetura cinereiventris</i>	Gray-rumped Swift	Insetívoro	7	16,28
		<i>Chaetura vauxi</i>	Vaux's Swift	Insetívoro	1	2,33
		<i>Chaetura pelagica</i>	Chimney Swift	Insetívoro	2	4,65
		<i>Chaetura meridionalis</i>	Sick's Swift	Insetívoro	16	37,21
		<i>Chaetura brachyura</i>	Short-tailed Swift	Insetívoro	3	6,98
		<i>Aeronautes montivagus</i>	White-tipped Swift	Insetívoro	1	2,33
		<i>Aeronautes andecolus</i>	Andean Swift	Insetívoro	2	4,65
		<i>Tachornis squamata</i>	Fork-tailed Palm-Swift	Insetívoro	9	20,93
		<i>Panyptila cayennensis</i>	Lesser Swallow-tailed Swift	Insetívoro	4	9,30
		<i>Florisuga mellivora</i>	White-necked Jacobin	Nectarívoro	5	11,63
		<i>Florisuga fusca</i>	Black Jacobin	Nectarívoro	12	27,91
		<i>Glaucis hirsutus</i>	Rufous-breasted Hermit	Nectarívoro	7	16,28
		<i>Threnetes leucurus</i>	Pale-tailed Barbthroat	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Phaethornis longuemareus</i>	Little Hermit	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Phaethornis striigularis</i>	Stripe-throated Hermit	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Phaethornis ruber</i>	Reddish Hermit	Nectarívoro	6	13,95
		<i>Phaethornis augusti</i>	Sooty-capped Hermit	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Phaethornis pretrei</i>	Planalto Hermit	Nectarívoro	10	23,26
		<i>Phaethornis eurynome</i>	Scale-throated Hermit	Nectarívoro	5	11,63
		<i>Phaethornis anthophilus</i>	Pale-bellied Hermit	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Phaethornis hispidus</i>	White-bearded Hermit	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Phaethornis guy</i>	Green Hermit	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Phaethornis superciliosus</i>	Long-tailed Hermit	Nectarívoro	2	4,65

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
		<i>Phaethornis malaris</i>	Great-billed Hermit	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Doryfera ludovicae</i>	Green-fronted Lancebill	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Colibri delphinae</i>	Brown Violetear	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Colibri thalassinus</i>	Green Violetear	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Colibri coruscans</i>	Sparkling Violetear	Nectarívoro	4	9,30
		<i>Colibri serrirostris</i>	White-vented Violetear	Nectarívoro	5	11,63
		<i>Heliactin bilophus</i>	Horned Sungem	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Heliothryx auritus</i>	Black-eared Fairy	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Polytmus guainumbi</i>	White-tailed Goldenthrroat	Nectarívoro	3	6,98
		<i>Polytmus theresiae</i>	Green-tailed Goldenthrroat	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Avocettula recurvirostris</i>	Fiery-tailed Awlbill	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Chrysolampis mosquitus</i>	Ruby-topaz Hummingbird	Nectarívoro	4	9,30
		<i>Anthracothonax viridigula</i>	Green-throated Mango	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Anthracothonax prevostii</i>	Green-breasted Mango	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Anthracothonax nigricollis</i>	Black-throated Mango	Nectarívoro	19	44,19
		<i>Lophornis ornatus</i>	Tufted Coquette	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Lophornis stictolophus</i>	Spangled Coquette	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Adelomyia melanogenys</i>	Speckled Hummingbird	Nectarívoro	2	4,65
		<i>Agelaiocercus kingii</i>	Long-tailed Sylph	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Sappho sparganurus</i>	Red-tailed Comet	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Oreotrochilus estella</i>	Andean Hillstar	Nectarívoro	2	4,65
		<i>Lesbia victoriae</i>	Black-tailed Trainbearer	Nectarívoro	2	4,65
		<i>Lesbia nuna</i>	Green-tailed Trainbearer	Nectarívoro	2	4,65
		<i>Oreonympha nobilis</i>	Bearded Mountaineer	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Metallura phoebe</i>	Black Metaltail	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Haplophaedia aureliae</i>	Greenish Puffleg	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Aglaeactis cupripennis</i>	Shining Sunbeam	Nectarívoro	2	4,65

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
		<i>Coeligena coeligena</i>	Bronzy Inca	Nectarívoro	2	4,65
		<i>Ensifera ensifera</i>	Sword-billed Hummingbird	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Ocreatus underwoodii</i>	Booted Racket-tail	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Heliodoxa leadbeateri</i>	Violet-fronted Brilliant	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Clytolaema rubricauda</i>	Brazilian Ruby	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Patagona gigas</i>	Giant Hummingbird	Nectarívoro	4	9,30
		<i>Sternoclyta cyanopectus</i>	Violet-chested Hummingbird	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Helioamaster longirostris</i>	Long-billed Starthroat	Nectarívoro	3	6,98
		<i>Helioamaster squamosus</i>	Stripe-breasted Starthroat	Nectarívoro	4	9,30
		<i>Helioamaster furcifer</i>	Blue-tufted Starthroat	Nectarívoro	3	6,98
		<i>Myrtis fanny</i>	Purple-collared Woodstar	Nectarívoro	3	6,98
		<i>Rhodopsis vesper</i>	Oasis Hummingbird	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Thaumastura cora</i>	Peruvian Sheartail	Nectarívoro	2	4,65
		<i>Chaetocercus mulsant</i>	White-bellied Woodstar	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Calliphlox amethystina</i>	Amethyst Woodstar	Nectarívoro	6	13,95
		<i>Chlorostilbon melanorhynchus</i>	Western Emerald	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Chlorostilbon mellisugus</i>	Blue-tailed Emerald	Nectarívoro	7	16,28
		<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Glittering-bellied Emerald	Nectarívoro	20	46,51
		<i>Chlorostilbon alice</i>	Green-tailed Emerald	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Chlorestes notata</i>	Blue-chinned Sapphire	Nectarívoro	4	9,30
		<i>Klais guimeti</i>	Violet-headed Hummingbird	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Stephanoxis lalandi</i>	Green-crowned Plovercrest	Nectarívoro	3	6,98
		<i>Campylopterus largipennis</i>	Gray-breasted Sabrewing	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Campylopterus falcatus</i>	Lazuline Sabrewing	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Eupetomena macroura</i>	Swallow-tailed Hummingbird	Nectarívoro	18	41,86
		<i>Chalybura buffonii</i>	White-vented Plumeleteer	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Thalurania furcata</i>	Fork-tailed Woodnymph	Nectarívoro	7	16,28

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
Gruiformes	Aramidae Rallidae	<i>Thalurania glaucopis</i>	Violet-capped Woodnymph	Nectarívoro	4	9,30
		<i>Aphantochroa cirrochloris</i>	Sombre Hummingbird	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Leucochloris albicollis</i>	White-throated Hummingbird	Nectarívoro	11	25,58
		<i>Leucippus chlorocercus</i>	Olive-spotted Hummingbird	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Amazilia chionogaster</i>	White-bellied Hummingbird	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Amazilia tzacatl</i>	Rufous-tailed Hummingbird	Nectarívoro	3	6,98
		<i>Amazilia amazilia</i>	Amazilia Hummingbird	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Amazilia leucogaster</i>	Plain-bellied Emerald	Nectarívoro	3	6,98
		<i>Amazilia versicolor</i>	Versicolored Emerald	Nectarívoro	9	20,93
		<i>Amazilia brevirostris</i>	White-chested Emerald	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Amazilia franciae</i>	Andean Emerald	Nectarívoro	2	4,65
		<i>Amazilia fimbriata</i>	Glittering-throated Emerald	Nectarívoro	14	32,56
		<i>Amazilia lactea</i>	Sapphire-spangled Emerald	Nectarívoro	9	20,93
		<i>Amazilia saucerrottei</i>	Steely-vented Hummingbird	Nectarívoro	3	6,98
		<i>Amazilia tobaci</i>	Copper-rumped Hummingbird	Nectarívoro	2	4,65
		<i>Chrysuronia oenone</i>	Golden-tailed Sapphire	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Hylocharis sapphirina</i>	Rufous-throated Sapphire	Nectarívoro	2	4,65
		<i>Hylocharis cyanus</i>	White-chinned Sapphire	Nectarívoro	5	11,63
		<i>Hylocharis chrysura</i>	Gilded Hummingbird	Nectarívoro	8	18,60
		<i>Hylocharis grayi</i>	Blue-headed Sapphire	Nectarívoro	1	2,33
		<i>Aramus guarauna</i>	Limpkin	Malacófago	12	27,91
		<i>Rallus longirostris</i>	Mangrove Rail	Onívoro	2	4,65
		<i>Rallus limicola</i>	Virginia Rail	Onívoro	2	4,65
		<i>Porphyrio martinica</i>	Purple Gallinule	Herbívoro	16	37,21
		<i>Porphyrio flavirostris</i>	Azure Gallinule	Onívoro	3	6,98
		<i>Anurolimnas viridis</i>	Russet-crowned Crane	Onívoro	5	11,63
		<i>Laterallus melanophaius</i>	Rufous-sided Crane	Onívoro	10	23,26

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
Charadriiformes	Heliornithidae Charadriidae	<i>Laterallus albigularis</i>	White-throated Crane	Onívoro	1	2,33
		<i>Laterallus exilis</i>	Gray-breasted Crane	Onívoro	2	4,65
		<i>Laterallus jamaicensis</i>	Black Rail	Onívoro	1	2,33
		<i>Laterallus leucopyrrhus</i>	Red-and-white Crane	Onívoro	1	2,33
		<i>Mustelirallus albigollis</i>	Ash-throated Crane	Onívoro	8	18,60
		<i>Mustelirallus erythrops</i>	Paint-billed Crane	Onívoro	2	4,65
		<i>Pardirallus maculatus</i>	Spotted Rail	Onívoro	6	13,95
		<i>Pardirallus nigricans</i>	Blackish Rail	Onívoro	10	23,26
		<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Plumbeous Rail	Onívoro	9	20,93
		<i>Aramides ypecaha</i>	Giant Wood-Rail	Onívoro	5	11,63
		<i>Aramides cajaneus</i>	Gray-necked Wood-Rail	Onívoro	18	41,86
		<i>Aramides axillaris</i>	Rufous-necked Wood-Rail	Onívoro	1	2,33
		<i>Aramides saracura</i>	Slaty-breasted Wood-Rail	Onívoro	10	23,26
		<i>Porzana flaviventer</i>	Yellow-breasted Crane	Onívoro	3	6,98
		<i>Porzana carolina</i>	Sora	Onívoro	3	6,98
		<i>Gallinula galeata</i>	Common Gallinule	Onívoro	20	46,51
		<i>Fulica armillata</i>	Red-gartered Coot	Herbívoros	4	9,30
		<i>Fulica ardesiaca</i>	Slate-colored Coot	Onívoro	4	9,30
		<i>Fulica leucoptera</i>	White-winged Coot	Herbívoros	4	9,30
		<i>Heliornis fulica</i>	Sungrebe	Onívoro	3	6,98
		<i>Pluvialis dominica</i>	American Golden-Plover	Onívoro	5	11,63
		<i>Pluvialis squatarola</i>	Black-bellied Plover	Onívoro	6	13,95
		<i>Vanellus cayanus</i>	Pied Lapwing	Insetívoro	3	6,98
		<i>Vanellus chilensis</i>	Southern Lapwing	Insetívoro	33	76,74
		<i>Vanellus resplendens</i>	Andean Lapwing	Insetívoro	4	9,30
		<i>Charadrius vociferus</i>	Killdeer	Onívoro	2	4,65
		<i>Charadrius semipalmatus</i>	Semipalmated Plover	Onívoro	6	13,95

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
Haematopodidae		<i>Charadrius wilsonia</i>	Wilson's Plover	Onívoro	1	2,33
		<i>Charadrius collaris</i>	Collared Plover	Onívoro	7	16,28
		<i>Charadrius nivosus</i>	Snowy Plover	Onívoro	1	2,33
		<i>Haematopus palliatus</i>	American Oystercatcher	Onívoro	2	4,65
		<i>Haematopus ater</i>	Blackish Oystercatcher	Onívoro	1	2,33
		<i>Himantopus mexicanus</i>	Black-necked Stilt	Onívoro	10	23,26
		<i>Recurvirostra andina</i>	Andean Avocet	Onívoro	1	2,33
		<i>Burhinus bistriatus</i>	Double-striped Thick-knee	Onívoro	1	2,33
		<i>Burhinus superciliosus</i>	Peruvian Thick-knee	Onívoro	1	2,33
		<i>Bartramia longicauda</i>	Upland Sandpiper	Insetívoro	5	11,63
Scolopacidae		<i>Numenius phaeopus</i>	Whimbrel	Insetívoro	5	11,63
		<i>Limosa haemastica</i>	Hudsonian Godwit	Onívoro	2	4,65
		<i>Arenaria interpres</i>	Ruddy Turnstone	Insetívoro	5	11,63
		<i>Calidris canutus</i>	Red Knot	Insetívoro	2	4,65
		<i>Calidris virgata</i>	Surfbird	Insetívoro	1	2,33
		<i>Calidris himantopus</i>	Stilt Sandpiper	Insetívoro	5	11,63
		<i>Calidris alba</i>	Sanderling	Insetívoro	6	13,95
		<i>Calidris alpina</i>	Dunlin	Insetívoro	1	2,33
		<i>Calidris bairdii</i>	Baird's Sandpiper	Insetívoro	4	9,30
		<i>Calidris minutilla</i>	Least Sandpiper	Insetívoro	5	11,63
		<i>Calidris fuscicollis</i>	White-rumped Sandpiper	Insetívoro	9	20,93
		<i>Calidris subruficollis</i>	Buff-breasted Sandpiper	Insetívoro	3	6,98
		<i>Calidris melanotos</i>	Pectoral Sandpiper	Insetívoro	9	20,93
		<i>Calidris pusilla</i>	Semipalmated Sandpiper	Insetívoro	5	11,63
		<i>Calidris mauri</i>	Western Sandpiper	Insetívoro	2	4,65
		<i>Limnodromus griseus</i>	Short-billed Dowitcher	Insetívoro	4	9,30
		<i>Gallinago nobilis</i>	Noble Snipe	Insetívoro	1	2,33

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
		<i>Gallinago undulata</i>	Giant Snipe	Insetívoro	1	2,33
		<i>Gallinago delicata</i>	Wilson's Snipe	Insetívoro	2	4,65
		<i>Gallinago paraguayae</i>	South American Snipe	Insetívoro	11	25,58
		<i>Gallinago andina</i>	Puna Snipe	Insetívoro	1	2,33
		<i>Phalaropus tricolor</i>	Wilson's Phalarope	Insetívoro	5	11,63
		<i>Actitis macularius</i>	Spotted Sandpiper	Insetívoro	16	37,21
		<i>Tringa solitaria</i>	Solitary Sandpiper	Insetívoro	16	37,21
		<i>Tringa melanoleuca</i>	Greater Yellowlegs	Insetívoro	11	25,58
		<i>Tringa semipalmata</i>	Willet	Insetívoro	4	9,30
		<i>Tringa flavipes</i>	Lesser Yellowlegs	Insetívoro	12	27,91
		<i>Jacana jacana</i>	Wattled Jacana	Insetívoro	24	55,81
Jacaniidae		<i>Nycticorax nycticorax</i>	South American Painted-snipe	Onívoro	2	4,65
Rostratulidae		<i>Stercorarius chilensis</i>	Chilean Skua	Piscívoro	1	2,33
Stercorariidae		<i>Stercorarius longicaudus</i>	Long-tailed Jaeger	Piscívoro	1	2,33
		<i>Rynchops niger</i>	Black Skimmer	Piscívoro	6	13,95
Rynchopidae		<i>Rissa tridactyla</i>	Black-legged Kittiwake	Piscívoro	1	2,33
Laridae		<i>Chroicocephalus serranus</i>	Andean Gull	Piscívoro	6	13,95
		<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	Brown-hooded Gull	Piscívoro	6	13,95
		<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	Gray-hooded Gull	Piscívoro	3	6,98
		<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Black-headed Gull	Piscívoro	1	2,33
		<i>Leucophaea modestus</i>	Gray Gull	Onívoro	1	2,33
		<i>Leucophaea atricilla</i>	Laughing Gull	Onívoro	5	11,63
		<i>Leucophaea pipixcan</i>	Franklin's Gull	Onívoro	3	6,98
		<i>Larus belcheri</i>	Belcher's Gull	Piscívoro	1	2,33
		<i>Larus dominicanus</i>	Kelp Gull	Piscívoro	6	13,95
		<i>Larus fuscus</i>	Lesser Black-backed Gull	Piscívoro	1	2,33
		<i>Anous stolidus</i>	Brown Noddy	Piscívoro	2	4,65

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	Red-legged Cormorant	Piscívoro	1	2,33
		<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Neotropic Cormorant	Piscívoro	28	65,12
		<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	Guanay Cormorant	Piscívoro	1	2,33
	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Brown Pelican	Piscívoro	2	4,65
		<i>Pelecanus thagus</i>	Peruvian Pelican	Piscívoro	1	2,33
		<i>Tigrisoma lineatum</i>	Rufescent Tiger-Heron	Piscívoro	11	25,58
	Ardeidae	<i>Agamia agami</i>	Agami Heron	Onívoro	2	4,65
		<i>Cochlearius cochlearius</i>	Boat-billed Heron	Onívoro	6	13,95
		<i>Botaurus pinnatus</i>	Pinnated Bittern	Onívoro	2	4,65
		<i>Ixobrychus exilis</i>	Least Bittern	Piscívoro	4	9,30
		<i>Ixobrychus involucris</i>	Stripe-backed Bittern	Piscívoro	6	13,95
		<i>Nycticorax nycticorax</i>	Black-crowned Night-Heron	Onívoro	20	46,51
		<i>Nyctanassa violacea</i>	Yellow-crowned Night-Heron	Onívoro	3	6,98
		<i>Butorides virescens</i>	Green Heron	Onívoro	2	4,65
		<i>Butorides striata</i>	Striated Heron	Onívoro	28	65,12
		<i>Bubulcus ibis</i>	Cattle Egret	Onívoro	33	76,74
		<i>Ardea cocoi</i>	Cocoi Heron	Onívoro	16	37,21
		<i>Ardea alba</i>	Great Egret	Onívoro	29	67,44
		<i>Syrigma sibilatrix</i>	Whistling Heron	Onívoro	16	37,21
		<i>Pilherodius pileatus</i>	Capped Heron	Onívoro	2	4,65
		<i>Egretta tricolor</i>	Tricolored Heron	Onívoro	3	6,98
	Threskiornithidae	<i>Egretta thula</i>	Snowy Egret	Onívoro	27	62,79
		<i>Egretta caerulea</i>	Little Blue Heron	Onívoro	9	20,93
		<i>Eudocimus albus</i>	White Ibis	Onívoro	1	2,33
		<i>Eudocimus ruber</i>	Scarlet Ibis	Onívoro	2	4,65
		<i>Plegadis chihi</i>	White-faced Ibis	Onívoro	7	16,28
		<i>Plegadis ridgwayi</i>	Puna Ibis	Onívoro	3	6,98

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Green Ibis	Onívoro	9	20,93
		<i>Phimosus infuscatus</i>	Bare-faced Ibis	Onívoro	9	20,93
		<i>Theristicus caerulescens</i>	Plumbeous Ibis	Onívoro	1	2,33
		<i>Theristicus caudatus</i>	Buff-necked Ibis	Onívoro	8	18,60
		<i>Theristicus melanopis</i>	Black-faced Ibis	Onívoro	2	4,65
		<i>Platalea ajaja</i>	Roseate Spoonbill	Onívoro	10	23,26
		<i>Sarcoramphus papa</i>	King Vulture	Detritívoro	5	11,63
		<i>Vultur gryphus</i>	Andean Condor	Detritívoro	3	6,98
		<i>Coragyps atratus</i>	Black Vulture	Detritívoro	35	81,40
		<i>Cathartes aura</i>	Turkey Vulture	Detritívoro	25	58,14
		<i>Cathartes burrovianus</i>	Lesser Yellow-headed Vulture	Detritívoro	9	20,93
		<i>Cathartes melambrotus</i>	Greater Yellow-headed Vulture	Detritívoro	3	6,98
		<i>Pandion haliaetus</i>	Osprey	Piscívoro	8	18,60
		<i>Elanus leucurus</i>	White-tailed Kite	Carnívoro	23	53,49
		<i>Gampsonyx swainsonii</i>	Pearl Kite	Carnívoro	6	13,95
		<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Hook-billed Kite	Onívoro	3	6,98
Accipitriformes	Pandionidae Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i>	Gray-headed Kite	Onívoro	4	9,30
		<i>Elanoides forficatus</i>	Swallow-tailed Kite	Onívoro	7	16,28
		<i>Spizaetus tyrannus</i>	Black Hawk-Eagle	Carnívoro	5	11,63
		<i>Spizaetus ornatus</i>	Ornate Hawk-Eagle	Carnívoro	2	4,65
		<i>Busarellus nigricollis</i>	Black-collared Hawk	Carnívoro	5	11,63
		<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Snail Kite	Malacófago	13	30,23
		<i>Helicolestes hamatus</i>	Slender-billed Kite	Malacófago	2	4,65
		<i>Harpagus bidentatus</i>	Double-toothed Kite	Carnívoro	2	4,65
		<i>Harpagus diodon</i>	Rufous-thighed Kite	Onívoro	5	11,63
		<i>Ictinia mississippiensis</i>	Mississippi Kite	Insetívoro	1	2,33
		<i>Ictinia plumbea</i>	Plumbeous Kite	Insetívoro	14	32,56

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
Strigiformes	Tytonidae	<i>Circus cinereus</i>	Cinereous Harrier	Carnívoro	1	2,33
		<i>Circus buffoni</i>	Long-winged Harrier	Carnívoro	7	16,28
		<i>Accipiter superciliosus</i>	Tiny Hawk	Carnívoro	2	4,65
		<i>Accipiter striatus</i>	Sharp-shinned Hawk	Carnívoro	9	20,93
		<i>Accipiter bicolor</i>	Bicolored Hawk	Carnívoro	6	13,95
		<i>Geranospiza caerulescens</i>	Crane Hawk	Carnívoro	4	9,30
		<i>Buteogallus schistaceus</i>	Slate-colored Hawk	Carnívoro	1	2,33
		<i>Buteogallus aequinoctialis</i>	Rufous Crab Hawk	Carnívoro	1	2,33
		<i>Buteogallus meridionalis</i>	Savanna Hawk	Carnívoro	8	18,60
		<i>Buteogallus lacemulatus</i>	White-necked Hawk	Carnívoro	2	4,65
		<i>Buteogallus urubitinga</i>	Great Black Hawk	Carnívoro	7	16,28
		<i>Buteogallus solitarius</i>	Solitary Eagle	Carnívoro	1	2,33
		<i>Buteogallus coronatus</i>	Chaco Eagle	Carnívoro	1	2,33
		<i>Rupornis magnirostris</i>	Roadside Hawk	Carnívoro	36	83,72
		<i>Parabuteo unicinctus</i>	Harris's Hawk	Carnívoro	6	13,95
		<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	White-tailed Hawk	Carnívoro	11	25,58
		<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Variable Hawk	Carnívoro	5	11,63
		<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Black-chested Buzzard-Eagle	Carnívoro	3	6,98
		<i>Pseudastur albicollis</i>	White Hawk	Carnívoro	2	4,65
		<i>Leucopternis melanops</i>	Black-faced Hawk	Carnívoro	1	2,33
		<i>Buteo nitidus</i>	Gray-lined Hawk	Carnívoro	7	16,28
		<i>Buteo platypterus</i>	Broad-winged Hawk	Carnívoro	6	13,95
		<i>Buteo albigula</i>	White-throated Hawk	Onívoro	2	4,65
		<i>Buteo brachyurus</i>	Short-tailed Hawk	Carnívoro	12	27,91
		<i>Buteo swainsoni</i>	Swainson's Hawk	Onívoro	3	6,98
		<i>Buteo albonotatus</i>	Zone-tailed Hawk	Carnívoro	5	11,63
		<i>Tyto alba</i>	Barn Owl	Onívoro	20	46,51

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
Trogoniformes	Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	Tropical Screech-Owl	Insetívoro	20	46,51
		<i>Megascops guatemalae</i>	Vermiculated Screech-Owl	Insetívoro	1	2,33
		<i>Megascops sanctaecatarinae</i>	Long-tufted Screech-Owl	Insetívoro	2	4,65
		<i>Megascops watsonii</i>	Tawny-bellied Screech-Owl	Insetívoro	1	2,33
		<i>Megascops atricapilla</i>	Black-capped Screech-Owl	Insetívoro	1	2,33
		<i>Lophotrix cristata</i>	Crested Owl	Onívoro	1	2,33
		<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Spectacled Owl	Carnívoro	2	4,65
		<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	Tawny-browed Owl	Carnívoro	1	2,33
		<i>Bubo virginianus</i>	Great Horned Owl	Carnívoro	5	11,63
		<i>Strix hylophila</i>	Rusty-barred Owl	Carnívoro	1	2,33
		<i>Ciccaba virgata</i>	Mottled Owl	Onívoro	2	4,65
		<i>Ciccaba huhula</i>	Black-banded Owl	Onívoro	2	4,65
		<i>Glaucidium hardyi</i>	Amazonian Pygmy-Owl	Onívoro	1	2,33
		<i>Glaucidium brasilianum</i>	Ferruginous Pygmy-Owl	Onívoro	6	13,95
		<i>Glaucidium peruanum</i>	Peruvian Pygmy-Owl	Onívoro	1	2,33
	Trogonidae	<i>Athene cunicularia</i>	Burrowing Owl	Insetívoro	26	60,47
		<i>Aegolius harrisi</i>	Buff-fronted Owl	Onívoro	2	4,65
		<i>Asio clamator</i>	Striped Owl	Carnívoro	14	32,56
		<i>Asio stygius</i>	Stygian Owl	Carnívoro	5	11,63
		<i>Asio flammeus</i>	Short-eared Owl	Carnívoro	2	4,65
		<i>Trogon melanurus</i>	Black-tailed Trogon	Onívoro	2	4,65
		<i>Trogon viridis</i>	Green-backed Trogon	Onívoro	4	9,30
		<i>Trogon violaceus</i>	Guianan Trogon	Onívoro	2	4,65
		<i>Trogon curucui</i>	Blue-crowned Trogon	Onívoro	3	6,98
		<i>Trogon surrucura</i>	Surucua Trogon	Onívoro	2	4,65
		<i>Trogon rufus</i>	Black-throated Trogon	Onívoro	1	2,33
		<i>Trogon collaris</i>	Collared Trogon	Onívoro	1	2,33

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%	
Coraciiformes	Momotidae	<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	Rufous-capped Motmot	Onívoro	3	6,98	
		<i>Momotus momota</i>	Amazonian Motmot	Onívoro	5	11,63	
	Alcedinidae	<i>Momotus aequatorialis</i>	Andean Motmot	Onívoro	1	2,33	
		<i>Megaceryle torquata</i>	Ringed Kingfisher	Piscívoro	28	65,12	
		<i>Megaceryle alcyon</i>	Belted Kingfisher	Piscívoro	1	2,33	
		<i>Chloroceryle amazona</i>	Amazon Kingfisher	Piscívoro	25	58,14	
		<i>Chloroceryle aenea</i>	American Pygmy Kingfisher	Piscívoro	4	9,30	
		<i>Chloroceryle americana</i>	Green Kingfisher	Piscívoro	19	44,19	
		<i>Chloroceryle inda</i>	Green-and-rufous Kingfisher	Piscívoro	2	4,65	
	Galbuliformes	Galbulidae	<i>Brachygalba lugubris</i>	Brown Jacamar	Insetívoro	1	2,33
			<i>Brachygalba goeringi</i>	Pale-headed Jacamar	Insetívoro	1	2,33
<i>Galbula ruficauda</i>			Rufous-tailed Jacamar	Insetívoro	8	18,60	
<i>Galbula galbula</i>			Green-tailed Jacamar	Insetívoro	2	4,65	
Bucconidae		<i>Galbula dea</i>	Paradise Jacamar	Insetívoro	1	2,33	
		<i>Notharchus hyperhynchus</i>	White-necked Puffbird	Insetívoro	1	2,33	
		<i>Notharchus macrorhynchos</i>	Guianan Puffbird	Insetívoro	1	2,33	
		<i>Notharchus tectus</i>	Pied Puffbird	Insetívoro	4	9,30	
		<i>Bucco tamatia</i>	Spotted Puffbird	Insetívoro	2	4,65	
		<i>Nystalus chacuru</i>	White-eared Puffbird	Onívoro	5	11,63	
		<i>Nystalus maculatus</i>	Spot-backed Puffbird	Onívoro	2	4,65	
		<i>Hypnelus ruficollis</i>	Russet-throated Puffbird	Onívoro	2	4,65	
		<i>Malacoptila striata</i>	Crescent-cheated Puffbird	Insetívoro	1	2,33	
		<i>Malacoptila mystacalis</i>	Moustached Puffbird	Insetívoro	1	2,33	
		<i>Nonnula rubecula</i>	Rusty-breasted Nunlet	Insetívoro	2	4,65	
		<i>Monasa atra</i>	Black Nunbird	Onívoro	1	2,33	
		<i>Monasa nigrifrons</i>	Black-fronted Nunbird	Onívoro	4	9,30	
		<i>Chelidoptera tenebrosa</i>	Swallow-winged Puffbird	Insetívoro	4	9,30	

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
Piciformes	Capitonidae	<i>Capito niger</i>	Black-spotted Barbet	Onívoro	2	4,65
		<i>Eubucco bourcierii</i>	Red-headed Barbet	Frugívoro	1	2,33
	Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i>	Toco Toucan	Onívoro	8	18,60
		<i>Ramphastos tucanus</i>	White-throated Toucan	Onívoro	3	6,98
		<i>Ramphastos vitellinus</i>	Channel-billed Toucan	Onívoro	4	9,30
		<i>Ramphastos dicolorus</i>	Red-breasted Toucan	Onívoro	3	6,98
		<i>Aulacorhynchus sulcatus</i>	Groove-billed Toucanet	Onívoro	1	2,33
		<i>Aulacorhynchus haematopygus</i>	Crimson-rumped Toucanet	Onívoro	1	2,33
		<i>Selenidera piperivora</i>	Guianan Toucanet	Onívoro	1	2,33
		<i>Selenidera gouldii</i>	Gould's Toucanet	Onívoro	1	2,33
		<i>Selenidera maculirostris</i>	Spot-billed Toucanet	Onívoro	1	2,33
		<i>Pteroglossus bailloni</i>	Saffron Toucanet	Onívoro	0	0,00
		<i>Pteroglossus inscriptus</i>	Lettered Aracari	Onívoro	1	2,33
		<i>Pteroglossus aracari</i>	Black-necked Aracari	Onívoro	4	9,30
		<i>Pteroglossus castanotis</i>	Chestnut-eared Aracari	Onívoro	3	6,98
		<i>Pteroglossus pluricinctus</i>	Many-banded Aracari	Onívoro	1	2,33
		<i>Pteroglossus bitorquatus</i>	Red-necked Aracari	Onívoro	1	2,33
	Picidae	<i>Picumnus exilis</i>	Golden-spangled Piculet	Insetívoro	3	6,98
		<i>Picumnus squamulatus</i>	Scaled Piculet	Insetívoro	2	4,65
		<i>Picumnus minutissimus</i>	Arrowhead Piculet	Insetívoro	1	2,33
		<i>Picumnus pygmaeus</i>	Spotted Piculet	Insetívoro	1	2,33
		<i>Picumnus cirratus</i>	White-barred Piculet	Insetívoro	6	13,95
		<i>Picumnus temminckii</i>	Ochre-collared Piculet	Insetívoro	5	11,63
		<i>Picumnus albosquamatus</i>	White-wedged Piculet	Insetívoro	4	9,30
		<i>Picumnus nebulosus</i>	Mottled Piculet	Insetívoro	2	4,65
		<i>Picumnus granadensis</i>	Grayish Piculet	Insetívoro	3	6,98
		<i>Melanerpes candidus</i>	White Woodpecker	Onívoro	16	37,21

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
		<i>Melanerpes formicivorus</i>	Acorn Woodpecker	Insetívoro	2	4,65
		<i>Melanerpes cruentatus</i>	Yellow-tufted Woodpecker	Insetívoro	3	6,98
		<i>Melanerpes flavifrons</i>	Yellow-fronted Woodpecker	Insetívoro	4	9,30
		<i>Melanerpes cactorum</i>	White-fronted Woodpecker	Insetívoro	1	2,33
		<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Red-crowned Woodpecker	Insetívoro	5	11,63
		<i>Picoides fumigatus</i>	Smoky-brown Woodpecker	Insetívoro	4	9,30
		<i>Veniliornis kirkii</i>	Red-rumped Woodpecker	Insetívoro	2	4,65
		<i>Veniliornis cassini</i>	Golden-collared Woodpecker	Insetívoro	2	4,65
		<i>Veniliornis spilogaster</i>	White-spotted Woodpecker	Insetívoro	11	25,58
		<i>Veniliornis mixtus</i>	Checkered Woodpecker	Insetívoro	3	6,98
		<i>Veniliornis sanguineus</i>	Blood-colored Woodpecker	Insetívoro	1	2,33
		<i>Veniliornis passerinus</i>	Little Woodpecker	Insetívoro	10	23,26
		<i>Veniliornis affinis</i>	Red-stained Woodpecker	Insetívoro	1	2,33
		<i>Veniliornis maculifrons</i>	Yellow-eared Woodpecker	Insetívoro	2	4,65
		<i>Campephilus rubricollis</i>	Red-necked Woodpecker	Insetívoro	3	6,98
		<i>Campephilus robustus</i>	Robust Woodpecker	Insetívoro	1	2,33
		<i>Campephilus melanoleucos</i>	Crimson-crested Woodpecker	Insetívoro	7	16,28
		<i>Campephilus leucopogon</i>	Cream-backed Woodpecker	Insetívoro	1	2,33
		<i>Dryocopus lineatus</i>	Lineated Woodpecker	Insetívoro	17	39,53
		<i>Celeus torquatus</i>	Ringed Woodpecker	Insetívoro	1	2,33
		<i>Celeus grammicus</i>	Scale-breasted Woodpecker	Insetívoro	1	2,33
		<i>Celeus undatus</i>	Waved Woodpecker	Insetívoro	1	2,33
		<i>Celeus flavus</i>	Cream-colored Woodpecker	Insetívoro	1	2,33
		<i>Celeus elegans</i>	Chestnut Woodpecker	Insetívoro	2	4,65
		<i>Celeus lugubris</i>	Pale-crested Woodpecker	Insetívoro	1	2,33
		<i>Celeus flavescens</i>	Blond-crested Woodpecker	Insetívoro	8	18,60
		<i>Piculus leucolaemus</i>	White-throated Woodpecker	Insetívoro	1	2,33

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
Cariamiformes Falconiformes	Cariamidae Falconidae	<i>Piculus chrysochloros</i>	Golden-green Woodpecker	Insetívoro	3	6,98
		<i>Piculus aurulentus</i>	White-browed Woodpecker	Insetívoro	2	4,65
		<i>Colaptes rubiginosus</i>	Golden-olive Woodpecker	Insetívoro	3	6,98
		<i>Colaptes punctigula</i>	Spot-breasted Woodpecker	Insetívoro	6	13,95
		<i>Colaptes melanochloros</i>	Green-barred Woodpecker	Insetívoro	21	48,84
		<i>Colaptes rupicola</i>	Andean Flicker	Insetívoro	3	6,98
		<i>Colaptes campestris</i>	Campo Flicker	Insetívoro	23	53,49
		<i>Cariama cristata</i>	Red-legged Seriema	Onívoro	5	11,63
		<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Laughing Falcon	Carnívoro	9	20,93
		<i>Micrastur ruficollis</i>	Barred Forest-Falcon	Onívoro	3	6,98
		<i>Micrastur gilvicolis</i>	Lined Forest-Falcon	Carnívoro	1	2,33
		<i>Micrastur semitorquatus</i>	Collared Forest-Falcon	Carnívoro	3	6,98
		<i>Caracara cheriway</i>	Crested Caracara	Onívoro	2	4,65
		<i>Caracara plancus</i>	Southern Caracara	Onívoro	31	72,09
		<i>Ibycter americanus</i>	Red-throated Caracara	Onívoro	3	6,98
		<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	Mountain Caracara	Onívoro	3	6,98
Psittaciformes	Psittaculidae Psittacidae	<i>Milvago chimachima</i>	Yellow-headed Caracara	Onívoro	30	69,77
		<i>Milvago chimango</i>	Chimango Caracara	Onívoro	10	23,26
		<i>Falco sparverius</i>	American Kestrel	Carnívoro	33	76,74
		<i>Falco columbarius</i>	Merlin	Carnívoro	3	6,98
		<i>Falco ruficularis</i>	Bat Falcon	Carnívoro	6	13,95
		<i>Falco deiroleucus</i>	Orange-breasted Falcon	Carnívoro	2	4,65
		<i>Falco femoralis</i>	Aplomado Falcon	Carnívoro	15	34,88
		<i>Falco peregrinus</i>	Peregrine Falcon	Carnívoro	13	30,23
		<i>Psittacula krameri</i>	Rose-ringed Parakeet	Frugívoro	1	2,33
		<i>Touit batavicus</i>	Lilac-tailed Parrotlet	Frugívoro	1	2,33
		<i>Psilopsiagon aymara</i>	Gray-hooded Parakeet	Frugívoro	1	2,33

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
		<i>Psilopsiagon aurifrons</i>	Mountain Parakeet	Frugívoro	2	4,65
		<i>Bolborhynchus orbygnesi</i>	Andean Parakeet	Frugívoro	1	2,33
		<i>Nannopsittaca dachilleae</i>	Amazonian Parrotlet	Frugívoro	1	2,33
		<i>Myiopsitta monachus</i>	Monk Parakeet	Frugívoro	9	20,93
		<i>Brotogeris tirica</i>	Plain Parakeet	Frugívoro	3	6,98
		<i>Brotogeris versicolurus</i>	Canary-winged Parakeet	Frugívoro	3	6,98
		<i>Brotogeris chiriri</i>	Yellow-chevroned Parakeet	Frugívoro	11	25,58
		<i>Brotogeris jugularis</i>	Orange-chinned Parakeet	Frugívoro	5	11,63
		<i>Brotogeris cyanoptera</i>	Cobalt-winged Parakeet	Frugívoro	2	4,65
		<i>Pionopsitta pileata</i>	Pileated Parrot	Frugívoro	2	4,65
		<i>Triclaria malachitacea</i>	Blue-bellied Parrot	Frugívoro	1	2,33
		<i>Pionus fuscus</i>	Dusky Parrot	Frugívoro	2	4,65
		<i>Pionus maximiliani</i>	Scaly-headed Parrot	Frugívoro	9	20,93
		<i>Pionus menstruus</i>	Blue-headed Parrot	Frugívoro	7	16,28
		<i>Pionus chalcopterus</i>	Bronze-winged Parrot	Frugívoro	2	4,65
		<i>Graydidascalus brachyurus</i>	Short-tailed Parrot	Frugívoro	1	2,33
		<i>Alipiopsitta xanthops</i>	Yellow-faced Parrot	Frugívoro	1	2,33
		<i>Amazona vinacea</i>	Vinaceous-breasted Parrot	Frugívoro	1	2,33
		<i>Amazona pretrei</i>	Red-spectacled Parrot	Frugívoro	1	2,33
		<i>Amazona ochrocephala</i>	Yellow-crowned Parrot	Frugívoro	4	9,30
		<i>Amazona aestiva</i>	Turquoise-fronted Parrot	Frugívoro	11	25,58
		<i>Amazona farinosa</i>	Mealy Parrot	Frugívoro	2	4,65
		<i>Amazona amazonica</i>	Orange-winged Parrot	Frugívoro	7	16,28
		<i>Forpus xanthopterygius</i>	Blue-winged Parrotlet	Frugívoro	15	34,88
		<i>Forpus passerinus</i>	Green-rumped Parrotlet	Frugívoro	6	13,95
		<i>Forpus conspicillatus</i>	Spectacled Parrotlet	Frugívoro	3	6,98
		<i>Forpus coelestis</i>	Pacific Parrotlet	Frugívoro	2	4,65

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Pionites melanocephalus</i>	Black-headed Parrot	Frugívoro	1	2,33
		<i>Derophtus accipitrinus</i>	Red-fan Parrot	Frugívoro	1	2,33
		<i>Pyrrhura devillei</i>	Blaze-winged Parakeet	Frugívoro	1	2,33
		<i>Pyrrhura frontalis</i>	Maroon-bellied Parakeet	Frugívoro	8	18,60
		<i>Pyrrhura picta</i>	Painted Parakeet	Frugívoro	1	2,33
		<i>Pyrrhura amazonum</i>	Santarem Parakeet	Frugívoro	1	2,33
		<i>Pyrrhura hoematotis</i>	Red-eared Parakeet	Frugívoro	1	2,33
		<i>Eupsittula aurea</i>	Peach-fronted Parakeet	Frugívoro	7	16,28
		<i>Eupsittula pertinax</i>	Brown-throated Parakeet	Frugívoro	4	9,30
		<i>Aratinga weddellii</i>	Dusky-headed Parakeet	Frugívoro	1	2,33
		<i>Aratinga nenday</i>	Nanday Parakeet	Frugívoro	3	6,98
		<i>Aratinga jandaya</i>	Jandaya Parakeet	Frugívoro	2	4,65
		<i>Aratinga auricapillus</i>	Golden-capped Parakeet	Frugívoro	5	11,63
		<i>Orthopsittaca manilatus</i>	Red-bellied Macaw	Frugívoro	2	4,65
		<i>Primolius maracana</i>	Blue-winged Macaw	Frugívoro	1	2,33
		<i>Ara ararauna</i>	Blue-and-yellow Macaw	Frugívoro	5	11,63
		<i>Ara macao</i>	Scarlet Macaw	Frugívoro	2	4,65
		<i>Ara chloropterus</i>	Red-and-green Macaw	Frugívoro	4	9,30
		<i>Ara severus</i>	Chestnut-fronted Macaw	Frugívoro	5	11,63
		<i>Thectocercus acuticaudatus</i>	Blue-crowned Parakeet	Frugívoro	1	2,33
		<i>Diopsittaca nobilis</i>	Red-shouldered Macaw	Frugívoro	5	11,63
		<i>Psittacara wagleri</i>	Scarlet-fronted Parakeet	Frugívoro	6	13,95
		<i>Psittacara mitratus</i>	Mitred Parakeet	Frugívoro	1	2,33
		<i>Psittacara erythrogenys</i>	Red-masked Parakeet	Frugívoro	1	2,33
		<i>Psittacara leucophthalmus</i>	White-eyed Parakeet	Frugívoro	19	44,19
		<i>Hypoedaleus guttatus</i>	Spot-backed Antshrike	Insetívoro	1	2,33
		<i>Batara cinerea</i>	Giant Antshrike	Onívoro	1	2,33

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
		<i>Mackenziaena leachii</i>	Large-tailed Antshrike	Insetívoro	3	6,98
		<i>Mackenziaena severa</i>	Tufted Antshrike	Insetívoro	3	6,98
		<i>Frederickena viridis</i>	Black-throated Antshrike	Insetívoro	1	2,33
		<i>Taraba major</i>	Great Antshrike	Insetívoro	9	20,93
		<i>Sakesphorus canadensis</i>	Black-crested Antshrike	Insetívoro	5	11,63
		<i>Sakesphorus luctuosus</i>	Glossy Antshrike	Insetívoro	1	2,33
		<i>Thamnophilus doliatus</i>	Barred Antshrike	Insetívoro	15	34,88
		<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	Rufous-capped Antshrike	Insetívoro	9	20,93
		<i>Thamnophilus torquatus</i>	Rufous-winged Antshrike	Insetívoro	1	2,33
		<i>Thamnophilus multistriatus</i>	Bar-crested Antshrike	Insetívoro	3	6,98
		<i>Thamnophilus palliatus</i>	Chestnut-backed Antshrike	Insetívoro	1	2,33
		<i>Thamnophilus schistaceus</i>	Plain-winged Antshrike	Insetívoro	2	4,65
		<i>Thamnophilus murinus</i>	Mouse-colored Antshrike	Insetívoro	1	2,33
		<i>Thamnophilus cryptoleucus</i>	Castelnau's Antshrike	Insetívoro	1	2,33
		<i>Thamnophilus punctatus</i>	Northern Slaty-Antshrike	Insetívoro	1	2,33
		<i>Thamnophilus stictocephalus</i>	Natterer's Slaty-Antshrike	Insetívoro	2	4,65
		<i>Thamnophilus pelzelni</i>	Planalto Slaty-Antshrike	Insetívoro	1	2,33
		<i>Thamnophilus ambiguus</i>	Sooretama Slaty-Antshrike	Insetívoro	1	2,33
		<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Variable Antshrike	Insetívoro	12	27,91
		<i>Thamnophilus aethiops</i>	White-shouldered Antshrike	Insetívoro	1	2,33
		<i>Thamnophilus amazonicus</i>	Amazonian Antshrike	Insetívoro	3	6,98
		<i>Dysithamnus mentalis</i>	Plain Antvireo	Insetívoro	9	20,93
		<i>Thamnomanes caesius</i>	Cinereous Antshrike	Insetívoro	1	2,33
		<i>Isleria huxwelli</i>	Plain-throated Antwren	Insetívoro	2	4,65
		<i>Pygiptila stellaris</i>	Spot-winged Antshrike	Insetívoro	2	4,65
		<i>Myrmotherula brachyura</i>	Pygmy Antwren	Insetívoro	3	6,98
		<i>Myrmotherula surinamensis</i>	Guianan Streaked-Antwren	Insetívoro	1	2,33

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
		<i>Myrmotherula axillaris</i>	White-flanked Antwren	Insetívoro	4	9,30
		<i>Myrmotherula assimilis</i>	Leaden Antwren	Insetívoro	1	2,33
		<i>Myrmorchilus strigilatus</i>	Stripe-backed Antbird	Insetívoro	1	2,33
		<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	Black-capped Antwren	Insetívoro	2	4,65
		<i>Herpsilochmus longirostris</i>	Large-billed Antwren	Insetívoro	3	6,98
		<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	Rufous-winged Antwren	Insetívoro	4	9,30
		<i>Formicivora grisea</i>	White-fringed Antwren	Insetívoro	6	13,95
		<i>Formicivora rufa</i>	Rusty-backed Antwren	Insetívoro	2	4,65
		<i>Drymophila malura</i>	Dusky-tailed Antbird	Insetívoro	1	2,33
		<i>Drymophila caudata</i>	East Andean Antbird	Insetívoro	1	2,33
		<i>Hypocnemis cantator</i>	Guianan Warbling-Antbird	Insetívoro	2	4,65
		<i>Hypocnemis peruviana</i>	Peruvian Warbling-Antbird	Insetívoro	1	2,33
		<i>Cercomacra cinerascens</i>	Gray Antbird	Insetívoro	1	2,33
		<i>Cercomacra nigricans</i>	Jet Antbird	Insetívoro	3	6,98
		<i>Pyriglena leuconota</i>	White-backed Fire-eye	Insetívoro	1	2,33
		<i>Pyriglena leucoptera</i>	White-shouldered Fire-eye	Insetívoro	2	4,65
		<i>Myrmoborus leucophrys</i>	White-browed Antbird	Insetívoro	1	2,33
		<i>Myrmoborus lugubris</i>	Ash-breasted Antbird	Insetívoro	1	2,33
		<i>Myrmoborus myotherinus</i>	Black-faced Antbird	Insetívoro	1	2,33
		<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	Black-chinned Antbird	Insetívoro	1	2,33
		<i>Hypocnemoides maculicauda</i>	Band-tailed Antbird	Insetívoro	1	2,33
		<i>Myrmochanes hemileucus</i>	Black-and-white Antbird	Insetívoro	1	2,33
		<i>Sclateria naevia</i>	Silvered Antbird	Insetívoro	1	2,33
		<i>Pithys albifrons</i>	White-plumed Antbird	Insetívoro	1	2,33
		<i>Melanopareia torquata</i>	Collared Crescentchest	Insetívoro	1	2,33
	Melanopareiidae	<i>Melanopareia maximiliani</i>	Olive-crowned Crescentchest	Insetívoro	1	2,33
	Conopophagidae	<i>Conopophaga lineata</i>	Rufous Gnateater	Insetívoro	10	23,26

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
Grallariidae		<i>Grallaria guatemalensis</i>	Scaled Antpitta	Insetívoro	1	2,33
		<i>Grallaria ruficapilla</i>	Chestnut-crowned Antpitta	Insetívoro	1	2,33
Rhinocryptidae		<i>Grallaria ferrugineipectus</i>	Rusty-breasted Antpitta	Insetívoro	1	2,33
		<i>Scytalopus iratensis</i>	Marsh Tapaculo	Insetívoro	1	2,33
Formicariidae		<i>Formicarius colma</i>	Rufous-capped Anthrush	Insetívoro	2	4,65
		<i>Chamaeza campanisona</i>	Short-tailed Anthrush	Insetívoro	2	4,65
Furnariidae		<i>Sclerurus albigularis</i>	Gray-throated Leafhopper	Insetívoro	1	2,33
		<i>Sclerurus scansor</i>	Rufous-breasted Leafhopper	Insetívoro	3	6,98
		<i>Geositta tenuirostris</i>	Slender-billed Miner	Insetívoro	2	4,65
		<i>Geositta cunicularia</i>	Common Miner	Insetívoro	3	6,98
		<i>Geositta punensis</i>	Puna Miner	Insetívoro	1	2,33
		<i>Geositta crassirostris</i>	Thick-billed Miner	Insetívoro	1	2,33
		<i>Geositta rufipennis</i>	Rufous-banded Miner	Insetívoro	1	2,33
		<i>Geositta maritima</i>	Grayish Miner	Insetívoro	1	2,33
		<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Olivaceous Woodcreeper	Insetívoro	11	25,58
		<i>Deconychura longicauda</i>	Long-tailed Woodcreeper	Insetívoro	2	4,65
		<i>Dendrocincla tyrannina</i>	Tyrannine Woodcreeper	Insetívoro	1	2,33
		<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Plain-brown Woodcreeper	Insetívoro	4	9,30
		<i>Dendrocincla turdina</i>	Plain-winged Woodcreeper	Insetívoro	1	2,33
		<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Wedge-billed Woodcreeper	Insetívoro	1	2,33
		<i>Dendrexetastes rufigula</i>	Cinnamon-throated Woodcreeper	Insetívoro	1	2,33
		<i>Dendrocolaptes certhia</i>	Amazonian Barred-Woodcreeper	Insetívoro	1	2,33
		<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	Black-banded Woodcreeper	Insetívoro	2	4,65
		<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	Planalto Woodcreeper	Insetívoro	5	11,63
		<i>Xiphocolaptes promeropirhynchus</i>	Strong-billed Woodcreeper	Insetívoro	1	2,33
		<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	White-throated Woodcreeper	Insetívoro	3	6,98
		<i>Xiphocolaptes major</i>	Great Rufous Woodcreeper	Insetívoro	1	2,33

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
		<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	Striped Woodcreeper	Insetívoro	1	2,33
		<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	Lesser Woodcreeper	Insetívoro	1	2,33
		<i>Xiphorhynchus elegans</i>	Elegant Woodcreeper	Insetívoro	1	2,33
		<i>Xiphorhynchus susurrans</i>	Cocoa Woodcreeper	Insetívoro	2	4,65
		<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	Buff-throated Woodcreeper	Insetívoro	3	6,98
		<i>Dendroplex picus</i>	Straight-billed Woodcreeper	Insetívoro	6	13,95
		<i>Dendroplex kienerii</i>	Zimmer's Woodcreeper	Insetívoro	1	2,33
		<i>Campylorhynchus trochilirostris</i>	Red-billed Scythebill	Insetívoro	4	9,30
		<i>Drymornis bridgesii</i>	Scimitar-billed Woodcreeper	Insetívoro	1	2,33
		<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Streak-headed Woodcreeper	Insetívoro	4	9,30
		<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Narrow-billed Woodcreeper	Insetívoro	11	25,58
		<i>Lepidocolaptes lacrymiger</i>	Montane Woodcreeper	Insetívoro	2	4,65
		<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	Scaled Woodcreeper	Insetívoro	2	4,65
		<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	Scalloped Woodcreeper	Insetívoro	3	6,98
		<i>Xenops tenuirostris</i>	Slender-billed Xenops	Insetívoro	1	2,33
		<i>Xenops minutus</i>	Plain Xenops	Insetívoro	2	4,65
		<i>Xenops rutilans</i>	Streaked Xenops	Insetívoro	6	13,95
		<i>Berlepschia rikeri</i>	Point-tailed Palmcreeper	Insetívoro	1	2,33
		<i>Microxenops milleri</i>	Rufous-tailed Xenops	Insetívoro	1	2,33
		<i>Ochetorhynchus andaeola</i>	Rock Earthcreeper	Insetívoro	1	2,33
		<i>Ochetorhynchus ruficaudus</i>	Straight-billed Earthcreeper	Insetívoro	2	4,65
		<i>Tarphonomus harterti</i>	Bolivian Earthcreeper	Insetívoro	1	2,33
		<i>Tarphonomus certhioides</i>	Chaco Earthcreeper	Insetívoro	1	2,33
		<i>Furnarius figulus</i>	Wing-banded Hornero	Insetívoro	3	6,98
		<i>Furnarius leucopus</i>	Pale-legged Hornero	Insetívoro	3	6,98
		<i>Furnarius torridus</i>	Pale-billed Hornero	Insetívoro	1	2,33
		<i>Furnarius minor</i>	Lesser Hornero	Insetívoro	1	2,33

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
	<i>Furnarius rufus</i>		Rufous Hornero	Insetívoro	26	60,47
	<i>Furnarius cristatus</i>		Crested Hornero	Insetívoro	1	2,33
	<i>Lochmias nematura</i>		Sharp-tailed Streamcreeper	Insetívoro	8	18,60
	<i>Phleocryptes melanops</i>		Wren-like Rushbird	Insetívoro	5	11,63
	<i>Upucerthia albigula</i>		White-throated Earthcreeper	Insetívoro	1	2,33
	<i>Upucerthia validirostris</i>		Buff-breasted Earthcreeper	Insetívoro	1	2,33
	<i>Cinclodes fuscus</i>		Buff-winged Cinclodes	Insetívoro	4	9,30
	<i>Cinclodes atacamensis</i>		White-winged Cinclodes	Insetívoro	1	2,33
	<i>Heliobletus contaminatus</i>		Sharp-billed Treehunter	Insetívoro	2	4,65
	<i>Philydor rufum</i>		Buff-fronted Foliage-gleaner	Insetívoro	4	9,30
	<i>Philydor pyrrhodes</i>		Cinnamon-rumped Foliage-gleaner	Insetívoro	1	2,33
	<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>		Buff-browed Foliage-gleaner	Insetívoro	3	6,98
	<i>Syndactyla dimidiata</i>		Russet-mantled Foliage-gleaner	Insetívoro	1	2,33
	<i>Clibanornis rectirostris</i>		Chestnut-capped Foliage-gleaner	Insetívoro	2	4,65
	<i>Clibanornis dendrocolaptoides</i>		Canebrake Groundcreeper	Insetívoro	2	4,65
	<i>Automolus ochrolaemus</i>		Buff-throated Foliage-gleaner	Insetívoro	1	2,33
	<i>Automolus leucophthalmus</i>		White-eyed Foliage-gleaner	Insetívoro	1	2,33
	<i>Leptasthenura fuliginiceps</i>		Brown-capped Tit-Spinetail	Insetívoro	1	2,33
	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>		Plain-mantled Tit-Spinetail	Insetívoro	1	2,33
	<i>Leptasthenura striolata</i>		Striolated Tit-Spinetail	Insetívoro	2	4,65
	<i>Leptasthenura striata</i>		Streaked Tit-Spinetail	Insetívoro	2	4,65
	<i>Leptasthenura andicola</i>		Andean Tit-Spinetail	Insetívoro	1	2,33
	<i>Leptasthenura setaria</i>		Araucaria Tit-Spinetail	Insetívoro	1	2,33
	<i>Phacellodomus rufifrons</i>		Rufous-fronted Thornbird	Insetívoro	7	16,28
	<i>Phacellodomus striaticeps</i>		Streak-fronted Thornbird	Insetívoro	2	4,65
	<i>Phacellodomus sibilatrix</i>		Little Thornbird	Insetívoro	1	2,33
	<i>Phacellodomus striatocollis</i>		Freckle-breasted Thornbird	Insetívoro	3	6,98

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
		<i>Phacellodomus ruber</i>	Greater Thornbird	Insetívoro	5	11,63
		<i>Phacellodomus erythrophthalmus</i>	Orange-eyed Thornbird	Insetívoro	1	2,33
		<i>Phacellodomus ferrugineigula</i>	Orange-breasted Thornbird	Insetívoro	1	2,33
		<i>Anumbius annumbi</i>	Firewood-gatherer	Insetívoro	8	18,60
		<i>Coryphistera alaudina</i>	Lark-like Brushrunner	Insetívoro	1	2,33
		<i>Asthenes dorbignyi</i>	Creamy-breasted Canastero	Insetívoro	1	2,33
		<i>Asthenes sclateri</i>	Puna Canastero	Insetívoro	1	2,33
		<i>Asthenes humilis</i>	Streak-throated Canastero	Insetívoro	1	2,33
		<i>Asthenes modesta</i>	Cordilleran Canastero	Insetívoro	1	2,33
		<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	Sharp-billed Canastero	Insetívoro	2	4,65
		<i>Asthenes ottonis</i>	Rusty-fronted Canastero	Insetívoro	1	2,33
		<i>Cranioleuca vulpina</i>	Rusty-backed Spinetail	Insetívoro	2	4,65
		<i>Cranioleuca vulpecula</i>	Parker's Spinetail	Insetívoro	1	2,33
		<i>Cranioleuca subcristata</i>	Crested Spinetail	Insetívoro	1	2,33
		<i>Cranioleuca pyrrhophia</i>	Stripe-crowned Spinetail	Insetívoro	1	2,33
		<i>Cranioleuca henricae</i>	Bolivian Spinetail	Insetívoro	1	2,33
		<i>Cranioleuca obsoleta</i>	Olive Spinetail	Insetívoro	3	6,98
		<i>Cranioleuca pallida</i>	Pallid Spinetail	Insetívoro	3	6,98
		<i>Cranioleuca erythrops</i>	Red-faced Spinetail	Insetívoro	1	2,33
		<i>Pseudasthenes cactorum</i>	Cactus Canastero	Insetívoro	1	2,33
		<i>Spartonoica maluroides</i>	Bay-capped Wren-Spinetail	Insetívoro	1	2,33
		<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	Yellow-chinned Spinetail	Insetívoro	15	34,88
		<i>Certhiaxis mustelinus</i>	Red-and-white Spinetail	Insetívoro	1	2,33
		<i>Synallaxis propinqua</i>	White-bellied Spinetail	Insetívoro	1	2,33
		<i>Schoeniophylax phryganophilus</i>	Chotoy Spinetail	Insetívoro	4	9,30
		<i>Synallaxis scutata</i>	Ochre-cheeked Spinetail	Insetívoro	1	2,33
		<i>Synallaxis cinerascens</i>	Gray-bellied Spinetail	Insetívoro	4	9,30

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
Tyrannidae		<i>Synallaxis gujanensis</i>	Plain-crowned Spinetail	Insetívoro	3	6,98
		<i>Synallaxis brachyura</i>	Slaty Spinetail	Insetívoro	2	4,65
		<i>Synallaxis ruficapilla</i>	Rufous-capped Spinetail	Insetívoro	6	13,95
		<i>Synallaxis spixi</i>	Spix's Spinetail	Insetívoro	13	30,23
		<i>Synallaxis albigularis</i>	Dark-breasted Spinetail	Insetívoro	1	2,33
		<i>Synallaxis albescens</i>	Pale-breasted Spinetail	Insetívoro	11	25,58
		<i>Synallaxis frontalis</i>	Sooty-fronted Spinetail	Insetívoro	12	27,91
		<i>Synallaxis azarae</i>	Azara's Spinetail	Insetívoro	4	9,30
		<i>Synallaxis cinnamomea</i>	Stripe-breasted Spinetail	Insetívoro	1	2,33
		<i>Synallaxis rutilans</i>	Ruddy Spinetail	Insetívoro	1	2,33
		<i>Phyllomyias burmeisteri</i>	Rough-legged Tyrannulet	Insetívoro	2	4,65
		<i>Phyllomyias virescens</i>	Greenish Tyrannulet	Insetívoro	1	2,33
		<i>Phyllomyias fasciatus</i>	Planalto Tyrannulet	Insetívoro	6	13,95
		<i>Phyllomyias griseiceps</i>	Sooty-headed Tyrannulet	Insetívoro	1	2,33
		<i>Phyllomyias uropygialis</i>	Tawny-rumped Tyrannulet	Insetívoro	1	2,33
		<i>Tyrannulus elatus</i>	Yellow-crowned Tyrannulet	Insetívoro	2	4,65
		<i>Myiopagis gaimardii</i>	Forest Elaenia	Insetívoro	5	11,63
		<i>Myiopagis caniceps</i>	Gray Elaenia	Insetívoro	3	6,98
		<i>Myiopagis flavivertex</i>	Yellow-crowned Elaenia	Insetívoro	1	2,33
		<i>Myiopagis viridicata</i>	Greenish Elaenia	Insetívoro	3	6,98
		<i>Elaenia flavogaster</i>	Yellow-bellied Elaenia	Onívoro	30	69,77
		<i>Elaenia spectabilis</i>	Large Elaenia	Onívoro	5	11,63
		<i>Elaenia albiceps</i>	White-crested Elaenia	Onívoro	5	11,63
		<i>Elaenia parvirostris</i>	Small-billed Elaenia	Onívoro	15	34,88
		<i>Elaenia mesoleuca</i>	Olivaceous Elaenia	Onívoro	7	16,28
		<i>Elaenia pelzelni</i>	Brownish Elaenia	Onívoro	1	2,33
		<i>Elaenia cristata</i>	Plain-crested Elaenia	Onívoro	3	6,98

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
		<i>Elaenia chiriquensis</i>	Lesser Elaenia	Onívoro	3	6,98
		<i>Elaenia frantzii</i>	Mountain Elaenia	Onívoro	1	2,33
		<i>Elaenia obscura</i>	Highland Elaenia	Onívoro	6	13,95
		<i>Elaenia pallatangae</i>	Sierran Elaenia	Onívoro	2	4,65
		<i>Ornithion inerme</i>	White-lored Tyrannulet	Insetívoro	4	9,30
		<i>Camptostoma obsoletum</i>	Southern Beardless-Tyrannulet	Insetívoro	28	65,12
		<i>Suiriri suiriri</i>	Suiriri Flycatcher	Insetívoro	3	6,98
		<i>Mecocerculus stictopterus</i>	White-banded Tyrannulet	Insetívoro	1	2,33
		<i>Mecocerculus leucophrys</i>	White-throated Tyrannulet	Insetívoro	1	2,33
		<i>Anairetes flavirostris</i>	Yellow-billed Tit-Tyrant	Insetívoro	3	6,98
		<i>Anairetes parulus</i>	Tufted Tit-Tyrant	Insetívoro	3	6,98
		<i>Serpophaga cinerea</i>	Torrent Tyrannulet	Insetívoro	1	2,33
		<i>Serpophaga hypoleuca</i>	River Tyrannulet	Insetívoro	1	2,33
		<i>Serpophaga nigricans</i>	Sooty Tyrannulet	Insetívoro	5	11,63
		<i>Serpophaga subcoristata</i>	White-crested Tyrannulet	Insetívoro	21	48,84
		<i>Serpophaga munda</i>	White-bellied Tyrannulet	Insetívoro	3	6,98
		<i>Serpophaga griseicapilla</i>	Straneck's Tyrannulet	Insetívoro	1	2,33
		<i>Phaeomyias murina</i>	Mouse-colored Tyrannulet	Insetívoro	10	23,26
		<i>Capsiempis flaveola</i>	Yellow Tyrannulet	Insetívoro	3	6,98
		<i>Polystictus pectoralis</i>	Bearded Tachuri	Insetívoro	2	4,65
		<i>Pseudocolopteryx sclateri</i>	Crested Doradito	Insetívoro	3	6,98
		<i>Pseudocolopteryx acutipennis</i>	Subtropical Doradito	Insetívoro	2	4,65
		<i>Pseudocolopteryx dinelliana</i>	Dinelli's Doradito	Insetívoro	1	2,33
		<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>	Warbling Doradito	Insetívoro	2	4,65
		<i>Corythopsis delalandi</i>	Southern Antipit	Insetívoro	3	6,98
		<i>Euscarthmus meloryphus</i>	Tawny-crowned Pygmy-Tyrant	Insetívoro	6	13,95
		<i>Stigmatura napensis</i>	Lesser Wagtail-Tyrant	Insetívoro	1	2,33

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
		<i>Stigmatura budyoides</i>	Greater Wagtail-Tyrant	Insetívoro	1	2,33
		<i>Zimmerius villosimus</i>	Paltry Tyrannulet	Insetívoro	1	2,33
		<i>Zimmerius gracilipes</i>	Slender-footed Tyrannulet	Insetívoro	3	6,98
		<i>Zimmerius acer</i>	Guianan Tyrannulet	Insetívoro	1	2,33
		<i>Zimmerius chrysops</i>	Golden-faced Tyrannulet	Insetívoro	2	4,65
		<i>Zimmerius viridiflavus</i>	Peruvian Tyrannulet	Insetívoro	1	2,33
		<i>Phylloscartes ventralis</i>	Mottle-cheeked Tyrannulet	Insetívoro	9	20,93
		<i>Mionectes striatcollis</i>	Streak-necked Flycatcher	Insetívoro	1	2,33
		<i>Mionectes olivaceus</i>	Olive-striped Flycatcher	Insetívoro	1	2,33
		<i>Mionectes oleagineus</i>	Ochre-bellied Flycatcher	Insetívoro	3	6,98
		<i>Mionectes rufiventris</i>	Gray-hooded Flycatcher	Insetívoro	2	4,65
		<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Sepia-capped Flycatcher	Insetívoro	8	18,60
		<i>Leptopogon superciliiaris</i>	Slaty-capped Flycatcher	Insetívoro	2	4,65
		<i>Sublegatus arenarum</i>	Northern Scrub-Flycatcher	Insetívoro	2	4,65
		<i>Sublegatus obscurior</i>	Amazonian Scrub-Flycatcher	Insetívoro	1	2,33
		<i>Sublegatus modestus</i>	Southern Scrub-Flycatcher	Insetívoro	1	2,33
		<i>Inezia inornata</i>	Plain Tyrannulet	Insetívoro	1	2,33
		<i>Inezia subflava</i>	Amazonian Tyrannulet	Insetívoro	1	2,33
		<i>Inezia caudata</i>	Pale-tipped Tyrannulet	Insetívoro	1	2,33
		<i>Tachuris rubrigastra</i>	Many-colored Rush Tyrant	Insetívoro	3	6,98
		<i>Myiornis auricularis</i>	Eared Pygmy-Tyrant	Insetívoro	2	4,65
		<i>Lophotriccus vitiensis</i>	Double-banded Pygmy-Tyrant	Insetívoro	2	4,65
		<i>Lophotriccus galeatus</i>	Helmeted Pygmy-Tyrant	Insetívoro	2	4,65
		<i>Atalotriccus pilaris</i>	Pale-eyed Pygmy-Tyrant	Insetívoro	2	4,65
		<i>Hemitriccus diops</i>	Drab-breasted Pygmy-Tyrant	Insetívoro	1	2,33
		<i>Hemitriccus griseipectus</i>	White-bellied Tody-Tyrant	Insetívoro	1	2,33
		<i>Hemitriccus striatcollis</i>	Stripe-necked Tody-Tyrant	Insetívoro	1	2,33

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
		<i>Hemitriccus nidi pendulus</i>	Hangnest Tody-Tyrant	Insetívoro	1	2,33
		<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	Pearly-vented Tody-Tyrant	Insetívoro	6	13,95
		<i>Hemitriccus granadensis</i>	Black-throated Tody-Tyrant	Insetívoro	1	2,33
		<i>Poecilatriccus plumbeiceps</i>	Ochre-faced Tody-Flycatcher	Insetívoro	7	16,28
		<i>Poecilatriccus sylvia</i>	Slate-headed Tody-Flycatcher	Insetívoro	1	2,33
		<i>Todirostrum maculatum</i>	Spotted Tody-Flycatcher	Insetívoro	3	6,98
		<i>Todirostrum poliocephalum</i>	Gray-headed Tody-Flycatcher	Insetívoro	4	9,30
		<i>Todirostrum cinereum</i>	Common Tody-Flycatcher	Insetívoro	25	58,14
		<i>Todirostrum pictum</i>	Painted Tody-Flycatcher	Insetívoro	2	4,65
		<i>Rhynchocyclus olivaceus</i>	Olivaceous Flatbill	Insetívoro	1	2,33
		<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Yellow-olive Flycatcher	Insetívoro	16	37,21
		<i>Tolmomyias poliocephalus</i>	Gray-crowned Flycatcher	Insetívoro	1	2,33
		<i>Tolmomyias flaviventris</i>	Yellow-breasted Flycatcher	Insetívoro	9	20,93
		<i>Neopipo cinnamomea</i>	Cinnamon Manakin-Tyrant	Insetívoro	1	2,33
		<i>Platyrinchus saturatus</i>	Cinnamon-crested Spadebill	Insetívoro	1	2,33
		<i>Platyrinchus mystaceus</i>	White-throated Spadebill	Insetívoro	6	13,95
		<i>Myiophobus flavicans</i>	Flavescent Flycatcher	Insetívoro	1	2,33
		<i>Myiophobus fasciatus</i>	Bran-colored Flycatcher	Insetívoro	24	55,81
		<i>Myiobius atricaudus</i>	Black-tailed Flycatcher	Insetívoro	1	2,33
		<i>Pyrrhomyias cinnamomeus</i>	Cinnamon Flycatcher	Insetívoro	1	2,33
		<i>Hirundinea ferruginea</i>	Cliff Flycatcher	Insetívoro	7	16,28
		<i>Lathrotriccus euleri</i>	Euler's Flycatcher	Insetívoro	10	23,26
		<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	Fuscous Flycatcher	Insetívoro	7	16,28
		<i>Empidonax virescens</i>	Acadian Flycatcher	Insetívoro	2	4,65
		<i>Empidonax traillii</i>	Willow Flycatcher	Insetívoro	2	4,65
		<i>Empidonax alnorum</i>	Alder Flycatcher	Insetívoro	2	4,65
		<i>Contopus cooperi</i>	Olive-sided Flycatcher	Insetívoro	2	4,65

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
		<i>Contopus fumigatus</i>	Smoke-colored Pewee	Insetívoro	3	6,98
		<i>Contopus sordidulus</i>	Western Wood-Pewee	Insetívoro	1	2,33
		<i>Contopus virens</i>	Eastern Wood-Pewee	Insetívoro	4	9,30
		<i>Contopus cinereus</i>	Tropical Pewee	Insetívoro	5	11,63
		<i>Sayornis nigricans</i>	Black Phoebe	Insetívoro	4	9,30
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Vermilion Flycatcher	Insetívoro	26	60,47
		<i>Lessonia rufa</i>	Austral Negrito	Insetívoro	1	2,33
		<i>Lessonia oreas</i>	Andean Negrito	Insetívoro	1	2,33
		<i>Knipolegus orenocensis</i>	Riverside Tyrant	Insetívoro	1	2,33
		<i>Knipolegus poecilurus</i>	Rufous-tailed Tyrant	Insetívoro	1	2,33
		<i>Knipolegus lophotes</i>	Crested Black-Tyrant	Insetívoro	5	11,63
		<i>Knipolegus cyanirostris</i>	Blue-billed Black-Tyrant	Insetívoro	2	4,65
		<i>Knipolegus striaticeps</i>	Cinereous Tyrant	Insetívoro	1	2,33
		<i>Knipolegus aterrimus</i>	White-winged Black-Tyrant	Insetívoro	2	4,65
		<i>Knipolegus hudsoni</i>	Hudson's Black-Tyrant	Insetívoro	1	2,33
		<i>Hymenops perspicillatus</i>	Spectacled Tyrant	Insetívoro	3	6,98
		<i>Ochthornis littoralis</i>	Drab Water Tyrant	Insetívoro	1	2,33
		<i>Satrapa icterophrys</i>	Yellow-browed Tyrant	Insetívoro	16	37,21
		<i>Muscisaxicola fluvialilis</i>	Little Ground-Tyrant	Insetívoro	1	2,33
		<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Spot-billed Ground-Tyrant	Insetívoro	2	4,65
		<i>Muscisaxicola griseus</i>	Taczanowski's Ground-Tyrant	Insetívoro	2	4,65
		<i>Muscisaxicola juninensis</i>	Puna Ground-Tyrant	Insetívoro	1	2,33
		<i>Muscisaxicola cinereus</i>	Cinereous Ground-Tyrant	Insetívoro	1	2,33
		<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Rufous-naped Ground-Tyrant	Insetívoro	1	2,33
		<i>Muscisaxicola albilora</i>	White-browed Ground-Tyrant	Insetívoro	1	2,33
		<i>Agriornis montanus</i>	Black-billed Shrike-Tyrant	Insetívoro	2	4,65
		<i>Xolmis cinereus</i>	Gray Monjita	Insetívoro	12	27,91

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
		<i>Xolmis coronatus</i>	Black-crowned Monjita	Insetívoro	1	2,33
		<i>Xolmis velatus</i>	White-rumped Monjita	Insetívoro	3	6,98
		<i>Xolmis irupero</i>	White Monjita	Insetívoro	6	13,95
		<i>Myiotheretes striaticollis</i>	Streak-throated Bush-Tyrant	Insetívoro	2	4,65
		<i>Polioxolmis rufipennis</i>	Rufous-webbed Bush-Tyrant	Insetívoro	1	2,33
		<i>Gubernetes yetapa</i>	Streamer-tailed Tyrant	Insetívoro	3	6,98
		<i>Fluvicola pica</i>	Pied Water-Tyrant	Insetívoro	6	13,95
		<i>Fluvicola albiventer</i>	Black-backed Water-Tyrant	Insetívoro	3	6,98
		<i>Fluvicola nengeta</i>	Masked Water-Tyrant	Insetívoro	11	25,58
		<i>Arundinicola leucocephala</i>	White-headed Marsh Tyrant	Insetívoro	12	27,91
		<i>Ochthoeca oenanthoides</i>	d'Orbigny's Chat-Tyrant	Insetívoro	1	2,33
		<i>Ochthoeca leucophrys</i>	White-browed Chat-Tyrant	Insetívoro	3	6,98
		<i>Colonia colonus</i>	Long-tailed Tyrant	Insetívoro	7	16,28
		<i>Machetornis rixosa</i>	Cattle Tyrant	Insetívoro	28	65,12
		<i>Legatus leucophaius</i>	Piratic Flycatcher	Insetívoro	12	27,91
		<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Rusty-margined Flycatcher	Insetívoro	11	25,58
		<i>Myiozetetes similis</i>	Social Flycatcher	Insetívoro	21	48,84
		<i>Myiozetetes granadensis</i>	Gray-capped Flycatcher	Insetívoro	1	2,33
		<i>Phelpsia inornata</i>	White-bearded Flycatcher	Insetívoro	2	4,65
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Great Kiskadee	Onívoro	39	90,70
		<i>Pitangus lictor</i>	Lesser Kiskadee	Insetívoro	1	2,33
		<i>Conopias parvus</i>	Yellow-throated Flycatcher	Insetívoro	1	2,33
		<i>Myiodynastes chrysocephalus</i>	Golden-crowned Flycatcher	Insetívoro	1	2,33
		<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Sulphur-bellied Flycatcher	Insetívoro	2	4,65
		<i>Myiodynastes maculatus</i>	Streaked Flycatcher	Insetívoro	27	62,79
		<i>Megarynchus pitangua</i>	Boat-billed Flycatcher	Insetívoro	26	60,47
		<i>Tyrannopsis sulphurea</i>	Sulphury Flycatcher	Insetívoro	3	6,98

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
		<i>Empidonomus varius</i>	Variegated Flycatcher	Insetívoro	23	53,49
		<i>Empidonomus aurantioatrocristatus</i>	Crowned Slaty Flycatcher	Insetívoro	8	18,60
		<i>Tyrannus albogularis</i>	White-throated Kingbird	Insetívoro	5	11,63
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tropical Kingbird	Insetívoro	40	93,02
		<i>Tyrannus savana</i>	Fork-tailed Flycatcher	Insetívoro	30	69,77
		<i>Tyrannus tyrannus</i>	Eastern Kingbird	Insetívoro	4	9,30
		<i>Tyrannus dominicensis</i>	Gray Kingbird	Insetívoro	3	6,98
		<i>Rhytipterna simplex</i>	Grayish Mourner	Insetívoro	1	2,33
		<i>Sirystes sibilator</i>	Sibilant Sirystes	Insetívoro	5	11,63
		<i>Casiornis rufus</i>	Rufous Casiornis	Insetívoro	2	4,65
		<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Dusky-capped Flycatcher	Insetívoro	5	11,63
		<i>Myiarchus swainsoni</i>	Swainson's Flycatcher	Insetívoro	18	41,86
		<i>Myiarchus ferox</i>	Short-crested Flycatcher	Insetívoro	15	34,88
		<i>Myiarchus crinitus</i>	Great Crested Flycatcher	Insetívoro	2	4,65
		<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Brown-crested Flycatcher	Insetívoro	12	27,91
		<i>Attila phoenicurus</i>	Rufous-tailed Attila	Insetívoro	2	4,65
		<i>Attila cinnamomeus</i>	Cinnamon Attila	Insetívoro	2	4,65
		<i>Attila rufus</i>	Gray-hooded Attila	Insetívoro	1	2,33
		<i>Attila spadiceus</i>	Bright-rumped Attila	Insetívoro	2	4,65
		<i>Carpornis cucullata</i>	Hooded Berryeater	Frugívoro	1	2,33
		<i>Pipreola aureopectus</i>	Golden-breasted Fruiteater	Frugívoro	1	2,33
		<i>Phytotoma rutila</i>	White-tipped Plantcutter	Frugívoro	1	2,33
		<i>Ampelion rubrocristatus</i>	Red-crested Cotinga	Frugívoro	1	2,33
		<i>Querula purpurata</i>	Purple-throated Fruitcrow	Frugívoro	3	6,98
		<i>Pyroderus scutatus</i>	Red-ruffed Fruitcrow	Frugívoro	3	6,98
		<i>Perissocephalus tricolor</i>	Capuchinbird	Frugívoro	1	2,33
		<i>Lipaugus vociferans</i>	Screaming Piha	Frugívoro	2	4,65
	Cotingidae					

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
Pipridae		<i>Procnias nudicollis</i>	Bare-throated Bellbird	Frugívoro	3	6,98
		<i>Gymnoderus foetidus</i>	Bare-necked Fruitcrow	Frugívoro	1	2,33
		<i>Neopelma pallescens</i>	Pale-bellied Tyrant-Manakin	Insetívoro	1	2,33
		<i>Antilophia galeata</i>	Helmeted Manakin	Frugívoro	3	6,98
		<i>Chiroxiphia pareola</i>	Blue-backed Manakin	Onívoro	4	9,30
		<i>Chiroxiphia caudata</i>	Swallow-tailed Manakin	Onívoro	4	9,30
		<i>Lepidothrix iris</i>	Opal-crowned Manakin	Onívoro	1	2,33
		<i>Heterocercus aurantiivertex</i>	Orange-crowned Manakin	Onívoro	1	2,33
		<i>Manacus manacus</i>	White-bearded Manakin	Onívoro	6	13,95
		<i>Pipra aureola</i>	Crimson-hooded Manakin	Onívoro	2	4,65
		<i>Pipra fasciicauda</i>	Band-tailed Manakin	Onívoro	1	2,33
		<i>Machaeopterus regulus</i>	Striped Manakin	Onívoro	2	4,65
		<i>Machaeopterus pyrocephalus</i>	Fiery-capped Manakin	Onívoro	1	2,33
		<i>Ceratopipra erythrocephala</i>	Golden-headed Manakin	Frugívoro	1	2,33
		<i>Ceratopipra rubrocapilla</i>	Red-headed Manakin	Frugívoro	1	2,33
Tityridae		<i>Tityra inquisitor</i>	Black-crowned Tityra	Onívoro	6	13,95
		<i>Tityra cayana</i>	Black-tailed Tityra	Onívoro	12	27,91
		<i>Tityra semifasciata</i>	Masked Tityra	Onívoro	2	4,65
		<i>Schiffornis virescens</i>	Greenish Schiffornis	Insetívoro	2	4,65
		<i>Laniocera hypopyrra</i>	Cinereous Mourner	Onívoro	1	2,33
		<i>Xenopsaris albinucha</i>	White-naped Xenopsaris	Onívoro	2	4,65
		<i>Pachyramphus viridis</i>	Green-backed Becard	Insetívoro	2	4,65
		<i>Pachyramphus rufus</i>	Cinereous Becard	Insetívoro	6	13,95
		<i>Pachyramphus castaneus</i>	Chestnut-crowned Becard	Onívoro	4	9,30
		<i>Pachyramphus polychropterus</i>	White-winged Becard	Onívoro	14	32,56
		<i>Pachyramphus albogriseus</i>	Black-and-white Becard	Onívoro	1	2,33
		<i>Pachyramphus marginatus</i>	Black-capped Becard	Onívoro	1	2,33

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
Incertae Sedis Vireonidae		<i>Pachyrhamphus homochrous</i>	One-colored Becard	Onívoro	1	2,33
		<i>Pachyrhamphus validus</i>	Crested Becard	Onívoro	4	9,30
		<i>Piprites chloris</i>	Wing-barred Piprites	Frugívoro	1	2,33
		<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Rufous-browed Peppershrike	Insetívoro	27	62,79
		<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	Gray-eyed Greenlet	Insetívoro	1	2,33
		<i>Hylophilus poicilotis</i>	Rufous-crowned Greenlet	Insetívoro	4	9,30
		<i>Hylophilus pectoralis</i>	Ashy-headed Greenlet	Insetívoro	3	6,98
		<i>Hylophilus flavipes</i>	Scrub Greenlet	Insetívoro	2	4,65
		<i>Hylophilus semibrunneus</i>	Gray-chested Greenlet	Insetívoro	1	2,33
		<i>Tunchiornis ochraceiceps</i>	Tawny-crowned Greenlet	Insetívoro	1	2,33
		<i>Pachysylvia aurantiifrons</i>	Golden-fronted Greenlet	Insetívoro	2	4,65
		<i>Vireo leucophrys</i>	Brown-capped Vireo	Insetívoro	2	4,65
		<i>Vireo olivaceus</i>	Red-eyed Vireo	Insetívoro	25	58,14
		<i>Vireo flavoviridis</i>	Yellow-green Vireo	Insetívoro	1	2,33
		<i>Vireo altiloquus</i>	Black-whiskered Vireo	Insetívoro	1	2,33
	Corvidae	<i>Cyanocorax cyanomelas</i>	Purplish Jay	Onívoro	2	4,65
		<i>Cyanocorax caeruleus</i>	Azure Jay	Onívoro	3	6,98
		<i>Cyanocorax cristatellus</i>	Curl-crested Jay	Onívoro	7	16,28
		<i>Cyanocorax cayanus</i>	Cayenne Jay	Onívoro	1	2,33
		<i>Cyanocorax chrysops</i>	Plush-crested Jay	Onívoro	6	13,95
		<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	White-naped Jay	Onívoro	2	4,65
		<i>Cyanocorax yncas</i>	Green Jay	Onívoro	3	6,98
		<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Blue-and-white Swallow	Insetívoro	30	69,77
		<i>Pygochelidon melanoleuca</i>	Black-collared Swallow	Insetívoro	1	2,33
		<i>Alopochelidon fucata</i>	Tawny-headed Swallow	Insetívoro	6	13,95
Hirundinidae	<i>Orochelidon murina</i>	Brown-bellied Swallow	Insetívoro	3	6,98	
	<i>Orochelidon flavipes</i>	Pale-footed Swallow	Insetívoro	1	2,33	

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
		<i>Orochelidon andecola</i>	Andean Swallow	Insetívoro	1	2,33
		<i>Atticora fasciata</i>	White-banded Swallow	Insetívoro	1	2,33
		<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Southern Rough-winged Swallow	Insetívoro	25	58,14
		<i>Progne tapera</i>	Brown-chested Martin	Insetívoro	23	53,49
		<i>Progne subis</i>	Purple Martin	Insetívoro	6	13,95
		<i>Progne chalybea</i>	Gray-breasted Martin	Insetívoro	27	62,79
		<i>Progne elegans</i>	Southern Martin	Insetívoro	3	6,98
		<i>Progne modesta</i>	Galapagos Martin	Insetívoro	1	2,33
		<i>Tachycineta albiventer</i>	White-winged Swallow	Insetívoro	14	32,56
		<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	White-rumped Swallow	Insetívoro	17	39,53
		<i>Tachycineta leucopyga</i>	Chilean Swallow	Insetívoro	3	6,98
		<i>Riparia riparia</i>	Bank Swallow	Insetívoro	8	18,60
		<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow	Insetívoro	22	51,16
		<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Cliff Swallow	Insetívoro	4	9,30
		<i>Petrochelidon rufocollaris</i>	Chestnut-collared Swallow	Insetívoro	1	2,33
		<i>Troglodytes aedon</i>	House Wren	Insetívoro	42	97,67
		<i>Campylorhynchus nuchalis</i>	Stripe-backed Wren	Insetívoro	2	4,65
		<i>Campylorhynchus turdinus</i>	Thrush-like Wren	Insetívoro	3	6,98
		<i>Pheugopedius mystacalis</i>	Whiskered Wren	Insetívoro	1	2,33
		<i>Pheugopedius genibarbis</i>	Moustached Wren	Insetívoro	3	6,98
		<i>Pheugopedius coraya</i>	Coraya Wren	Insetívoro	3	6,98
		<i>Pheugopedius rutilus</i>	Rufous-breasted Wren	Insetívoro	1	2,33
		<i>Pheugopedius sclateri</i>	Speckle-breasted Wren	Insetívoro	1	2,33
		<i>Thryophilus rufalbus</i>	Rufous-and-white Wren	Insetívoro	1	2,33
		<i>Cantorchilus leucotis</i>	Buff-breasted Wren	Insetívoro	10	23,26
		<i>Cantorchilus longirostris</i>	Long-billed Wren	Insetívoro	1	2,33
		<i>Henicorhina leucosticta</i>	White-breasted Wood-Wren	Insetívoro	1	2,33
	Troglodytidae					

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
Poliptilidae	Poliptilidae	<i>Henicorhina leucophrys</i>	Gray-breasted Wood-Wren	Insetívoro	1	2,33
		<i>Ramphocaelus melanurus</i>	Long-billed Gnatwren	Insetívoro	3	6,98
		<i>Poliptila plumbea</i>	Tropical Gnatcatcher	Insetívoro	9	20,93
		<i>Poliptila dumicola</i>	Masked Gnatcatcher	Insetívoro	11	25,58
		<i>Donacobius atricapilla</i>	Black-capped Donacobius	Insetívoro	15	34,88
	Donacobiidae	<i>Cinclus leucocephalus</i>	White-capped Dipper	Insetívoro	1	2,33
		<i>Myadestes ralioides</i>	Andean Solitaire	Onívoro	1	2,33
		<i>Catharus aurantiirostris</i>	Orange-billed Nightingale-Thrush	Onívoro	2	4,65
		<i>Catharus minimus</i>	Gray-cheeked Thrush	Onívoro	2	4,65
		<i>Catharus ustulatus</i>	Swainson's Thrush	Onívoro	3	6,98
Mimidae	Turdidae	<i>Turdus flavipes</i>	Yellow-legged Thrush	Onívoro	5	11,63
		<i>Turdus leucomelas</i>	Pale-breasted Thrush	Onívoro	24	55,81
		<i>Turdus fumigatus</i>	Cocoa Thrush	Onívoro	2	4,65
		<i>Turdus obsoletus</i>	Pale-vented Thrush	Onívoro	1	2,33
		<i>Turdus rufiventris</i>	Rufous-bellied Thrush	Onívoro	25	58,14
		<i>Turdus nudigenis</i>	Spectacled Thrush	Onívoro	5	11,63
		<i>Turdus amaurochalinus</i>	Creamy-bellied Thrush	Onívoro	27	62,79
		<i>Turdus ignobilis</i>	Black-billed Thrush	Onívoro	4	9,30
		<i>Turdus olivater</i>	Black-hooded Thrush	Onívoro	2	4,65
		<i>Turdus nigriceps</i>	Slaty Thrush	Onívoro	10	23,26
	Mimidae	<i>Turdus fuscater</i>	Great Thrush	Onívoro	3	6,98
		<i>Turdus chiguanco</i>	Chiguanco Thrush	Onívoro	6	13,95
		<i>Turdus albicollis</i>	White-necked Thrush	Onívoro	12	27,91
		<i>Mimus gilvus</i>	Tropical Mockingbird	Onívoro	8	18,60
		<i>Mimus longicaudatus</i>	Long-tailed Mockingbird	Onívoro	1	2,33
		<i>Mimus saturninus</i>	Chalk-browed Mockingbird	Onívoro	23	53,49
		<i>Mimus triurus</i>	White-banded Mockingbird	Insetívoro	5	11,63

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
Sturnidae		<i>Mimus dorsalis</i>	Brown-backed Mockingbird	Onívoro	1	2,33
		<i>Acridotheres cristatellus</i>	Crested Myna	Insetívoro	1	2,33
Motacillidae		<i>Sturnus vulgaris</i>	European Starling	Onívoro	1	2,33
		<i>Anthus lutescens</i>	Yellowish Pipit	Insetívoro	12	27,91
		<i>Anthus correndera</i>	Correndera Pipit	Insetívoro	2	4,65
		<i>Anthus nattereri</i>	Ochre-breasted Pipit	Insetívoro	1	2,33
		<i>Anthus hellmayri</i>	Hellmayr's Pipit	Insetívoro	1	2,33
Thraupidae		<i>Nemosia pileata</i>	Hooded Tanager	Insetívoro	14	32,56
		<i>Chlorophanes spiza</i>	Green Honeycreeper	Onívoro	5	11,63
		<i>Hemithraupis guira</i>	Guira Tanager	Onívoro	11	25,58
		<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	Rufous-headed Tanager	Onívoro	1	2,33
		<i>Hemithraupis flavicollis</i>	Yellow-backed Tanager	Onívoro	1	2,33
		<i>Conirostrum bicolor</i>	Bicolored Conebill	Insetívoro	3	6,98
		<i>Conirostrum margaritae</i>	Pearly-breasted Conebill	Insetívoro	1	2,33
		<i>Conirostrum speciosum</i>	Chestnut-vented Conebill	Insetívoro	15	34,88
		<i>Conirostrum leucogenys</i>	White-eared Conebill	Onívoro	1	2,33
		<i>Conirostrum cinereum</i>	Cinereous Conebill	Insetívoro	5	11,63
		<i>Sicalis citrina</i>	Stripe-tailed Yellow-Finch	Granívoro	2	4,65
		<i>Sicalis lutea</i>	Puna Yellow-Finch	Granívoro	2	4,65
		<i>Sicalis uropygialis</i>	Bright-rumped Yellow-Finch	Granívoro	1	2,33
		<i>Sicalis olivascens</i>	Greenish Yellow-Finch	Granívoro	2	4,65
		<i>Sicalis columbiana</i>	Orange-fronted Yellow-Finch	Granívoro	1	2,33
		<i>Sicalis flaveola</i>	Saffron Finch	Granívoro	32	74,42
		<i>Sicalis luteola</i>	Grassland Yellow-Finch	Granívoro	17	39,53
		<i>Phrygilus punensis</i>	Peruvian Sierra-Finch	Onívoro	1	2,33
		<i>Phrygilus fruticeti</i>	Mourning Sierra-Finch	Granívoro	1	2,33
		<i>Phrygilus unicolor</i>	Plumbeous Sierra-Finch	Granívoro	1	2,33

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
		<i>Phrygilus alaudinus</i>	Band-tailed Sierra-Finch	Granívoro	3	6,98
		<i>Phrygilus plebejus</i>	Ash-breasted Sierra-Finch	Granívoro	4	9,30
		<i>Porphyrospiza caerulescens</i>	Blue Finch	Onívoro	1	2,33
		<i>Catamenia analis</i>	Band-tailed Seedeater	Granívoro	3	6,98
		<i>Catamenia inornata</i>	Plain-colored Seedeater	Granívoro	3	6,98
		<i>Diglossa humeralis</i>	Black Flowerpiercer	Onívoro	1	2,33
		<i>Diglossa brunneiventris</i>	Black-throated Flowerpiercer	Onívoro	1	2,33
		<i>Diglossa carbonaria</i>	Gray-bellied Flowerpiercer	Onívoro	1	2,33
		<i>Diglossa albilatera</i>	White-sided Flowerpiercer	Onívoro	1	2,33
		<i>Diglossa sittoides</i>	Rusty Flowerpiercer	Onívoro	3	6,98
		<i>Diglossa cyanea</i>	Masked Flowerpiercer	Onívoro	1	2,33
		<i>Idioparus brachyurus</i>	Short-tailed Finch	Granívoro	1	2,33
		<i>Haplospiza rustica</i>	Slaty Finch	Granívoro	1	2,33
		<i>Haplospiza unicolor</i>	Uniform Finch	Granívoro	4	9,30
		<i>Volatinia jacarina</i>	Blue-black Grassquit	Granívoro	35	81,40
		<i>Tachyphonus surinamus</i>	Fulvous-crested Tanager	Onívoro	1	2,33
		<i>Tachyphonus luctuosus</i>	White-shouldered Tanager	Onívoro	3	6,98
		<i>Tachyphonus coronatus</i>	Ruby-crowned Tanager	Onívoro	10	23,26
		<i>Tachyphonus rufus</i>	White-lined Tanager	Onívoro	13	30,23
		<i>Eucometis penicillata</i>	Gray-headed Tanager	Onívoro	5	11,63
		<i>Trichothraupis melanops</i>	Black-goggled Tanager	Onívoro	8	18,60
		<i>Coryphospingus pileatus</i>	Pileated Finch	Granívoro	5	11,63
		<i>Coryphospingus cucullatus</i>	Red-crested Finch	Granívoro	13	30,23
		<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	Crimson-backed Tanager	Onívoro	1	2,33
		<i>Ramphocelus carbo</i>	Silver-beaked Tanager	Onívoro	12	27,91
		<i>Ramphocelus bresilius</i>	Brazilian Tanager	Onívoro	1	2,33
		<i>Ramphocelus flammigerus</i>	Flame-rumped Tanager	Onívoro	2	4,65

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
		<i>Charitospiza eucosma</i>	Coal-crested Finch	Granívoro	1	2,33
		<i>Cyanerpes caeruleus</i>	Purple Honeycreeper	Onívoro	2	4,65
		<i>Cyanerpes cyaneus</i>	Red-legged Honeycreeper	Onívoro	6	13,95
		<i>Tersina viridis</i>	Swallow Tanager	Onívoro	18	41,86
		<i>Dacnis nigripes</i>	Black-legged Dacnis	Frugívoro	1	2,33
		<i>Dacnis cayana</i>	Blue Dacnis	Frugívoro	21	48,84
		<i>Sporophila bouvronides</i>	Lesson's Seedeater	Granívoro	2	4,65
		<i>Sporophila lineola</i>	Lined Seedeater	Granívoro	12	27,91
		<i>Sporophila leucoptera</i>	White-bellied Seedeater	Granívoro	8	18,60
		<i>Sporophila telasco</i>	Chestnut-throated Seedeater	Granívoro	1	2,33
		<i>Sporophila simplex</i>	Drab Seedeater	Granívoro	1	2,33
		<i>Sporophila castaneiventris</i>	Chestnut-bellied Seedeater	Granívoro	3	6,98
		<i>Sporophila minuta</i>	Ruddy-breasted Seedeater	Granívoro	7	16,28
		<i>Sporophila bouvreuil</i>	Copper Seedeater	Granívoro	6	13,95
		<i>Sporophila hypoxantha</i>	Tawny-bellied Seedeater	Granívoro	3	6,98
		<i>Sporophila ruficollis</i>	Dark-throated Seedeater	Granívoro	1	2,33
		<i>Sporophila palustris</i>	Marsh Seedeater	Granívoro	1	2,33
		<i>Sporophila hypochroma</i>	Rufous-rumped Seedeater	Granívoro	1	2,33
		<i>Sporophila cinnamomea</i>	Chestnut Seedeater	Granívoro	2	4,65
		<i>Sporophila angolensis</i>	Chestnut-bellied Seed-Finch	Granívoro	9	20,93
		<i>Sporophila maximiliani</i>	Great-billed Seed-Finch	Granívoro	1	2,33
		<i>Sporophila crassirostris</i>	Large-billed Seed-Finch	Granívoro	3	6,98
		<i>Sporophila intermedia</i>	Gray Seedeater	Granívoro	5	11,63
		<i>Sporophila americana</i>	Wing-barred Seedeater	Granívoro	2	4,65
		<i>Sporophila luctuosa</i>	Black-and-white Seedeater	Granívoro	1	2,33
		<i>Sporophila nigricollis</i>	Yellow-bellied Seedeater	Granívoro	13	30,23
		<i>Sporophila caeruleascens</i>	Double-collared Seedeater	Granívoro	20	46,51

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
		<i>Sporophila schistacea</i>	Slate-colored Seedeater	Granívoro	3	6,98
		<i>Sporophila frontalis</i>	Buffy-fronted Seedeater	Granívoro	1	2,33
		<i>Sporophila plumbea</i>	Plumbeous Seedeater	Granívoro	2	4,65
		<i>Sporophila collaris</i>	Rusty-collared Seedeater	Granívoro	5	11,63
		<i>Saltatricula atricollis</i>	Black-throated Saltator	Granívoro	1	2,33
		<i>Saltator maximus</i>	Buff-throated Saltator	Granívoro	6	13,95
		<i>Saltator atripennis</i>	Black-winged Saltator	Granívoro	2	4,65
		<i>Saltator coerulescens</i>	Grayish Saltator	Granívoro	7	16,28
		<i>Saltator striatipectus</i>	Streaked Saltator	Granívoro	6	13,95
		<i>Saltator similis</i>	Green-winged Saltator	Granívoro	14	32,56
		<i>Saltator maxillosus</i>	Thick-billed Saltator	Granívoro	1	2,33
		<i>Saltator aurantirostris</i>	Golden-billed Saltator	Granívoro	4	9,30
		<i>Saltator grossus</i>	Slate-colored Grosbeak	Granívoro	1	2,33
		<i>Embernagra platensis</i>	Great Pampa-Finch	Granívoro	7	16,28
		<i>Emberizoides herbicola</i>	Wedge-tailed Grass-Finch	Granívoro	10	23,26
		<i>Emberizoides ypiranganus</i>	Lesser Grass-Finch	Granívoro	1	2,33
		<i>Xenospingus concolor</i>	Slender-billed Finch	Insetívoro	1	2,33
		<i>Cnemoscopus thoracicus</i>	Bay-chested Warbling-Finch	Onívoro	1	2,33
		<i>Cnemoscopus rubrirostris</i>	Gray-hooded Bush Tanager	Insetívoro	1	2,33
		<i>Poospiza boliviana</i>	Bolivian Warbling-Finch	Onívoro	1	2,33
		<i>Poospiza hypochondria</i>	Rufous-sided Warbling-Finch	Onívoro	1	2,33
		<i>Poospiza nigrorufa</i>	Black-and-rufous Warbling-Finch	Onívoro	8	18,60
		<i>Poospiza caesar</i>	Chestnut-breasted Mountain-Finch	Onívoro	1	2,33
		<i>Thlypopsis sordida</i>	Orange-headed Tanager	Insetívoro	12	27,91
		<i>Thlypopsis fulviceps</i>	Fulvous-headed Tanager	Insetívoro	1	2,33
		<i>Thlypopsis pyrrhocomma</i>	Chestnut-headed Tanager	Insetívoro	2	4,65
		<i>Microspingus lateralis</i>	Buff-throated Warbling-Finch	Onívoro	3	6,98

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
		<i>Microspingus torquatus</i>	Ringed Warbling-Finch	Onívoro	3	6,98
		<i>Microspingus melanoleucus</i>	Black-capped Warbling-Finch	Onívoro	3	6,98
		<i>Cypsnagra hirundinacea</i>	White-rumped Tanager	Insetívoro	1	2,33
		<i>Donacospiza albifrons</i>	Long-tailed Reed Finch	Insetívoro	6	13,95
		<i>Coereba flaveola</i>	Bananaquit	Frugívoro	33	76,74
		<i>Tiaris olivaceus</i>	Yellow-faced Grassquit	Granívoro	3	6,98
		<i>Tiaris obscurus</i>	Dull-colored Grassquit	Granívoro	3	6,98
		<i>Tiaris fuliginosus</i>	Sooty Grassquit	Granívoro	1	2,33
		<i>Tiaris bicolor</i>	Black-faced Grassquit	Granívoro	2	4,65
		<i>Neothraupis fasciata</i>	White-banded Tanager	Onívoro	2	4,65
		<i>Diuca speculifera</i>	White-winged Diuca-Finch	Granívoro	1	2,33
		<i>Gubernatrix cristata</i>	Yellow Cardinal	Granívoro	1	2,33
		<i>Paroaria coronata</i>	Red-crested Cardinal	Onívoro	9	20,93
		<i>Paroaria dominicana</i>	Red-cowled Cardinal	Onívoro	4	9,30
		<i>Paroaria gularis</i>	Red-capped Cardinal	Onívoro	4	9,30
		<i>Paroaria capitata</i>	Yellow-billed Cardinal	Onívoro	3	6,98
		<i>Stephanophorus diadematus</i>	Diademed Tanager	Frugívoro	4	9,30
		<i>Schistochlamys melanopis</i>	Black-faced Tanager	Onívoro	7	16,28
		<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	Cinnamon Tanager	Onívoro	6	13,95
		<i>Cissopis leverianus</i>	Magpie Tanager	Onívoro	2	4,65
		<i>Pipraeidea melanonota</i>	Fawn-breasted Tanager	Onívoro	12	27,91
		<i>Pipraeidea bonariensis</i>	Blue-and-yellow Tanager	Onívoro	15	34,88
		<i>Anisognathus somptuosus</i>	Blue-winged Mountain-Tanager	Onívoro	1	2,33
		<i>Tangara heinei</i>	Black-capped Tanager	Frugívoro	1	2,33
		<i>Tangara peruviana</i>	Black-backed Tanager	Frugívoro	2	4,65
		<i>Tangara preciosa</i>	Chestnut-backed Tanager	Frugívoro	3	6,98
		<i>Tangara cayana</i>	Burnished-buff Tanager	Frugívoro	19	44,19

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
		<i>Tangara vitriolina</i>	Scrub Tanager	Onívoro	4	9,30
		<i>Tangara cyanicollis</i>	Blue-necked Tanager	Onívoro	1	2,33
		<i>Tangara mexicana</i>	Turquoise Tanager	Onívoro	3	6,98
		<i>Tangara chilensis</i>	Paradise Tanager	Frugívoro	1	2,33
		<i>Tangara velia</i>	Opal-rumped Tanager	Frugívoro	1	2,33
		<i>Tangara callophrys</i>	Opal-crowned Tanager	Onívoro	1	2,33
		<i>Tangara cyanoventris</i>	Gilt-edged Tanager	Onívoro	1	2,33
		<i>Tangara gyrola</i>	Bay-headed Tanager	Frugívoro	4	9,30
		<i>Tangara rufigenis</i>	Rufous-cheeked Tanager	Frugívoro	1	2,33
		<i>Tangara schrankii</i>	Green-and-gold Tanager	Frugívoro	1	2,33
		<i>Tangara arthus</i>	Golden Tanager	Frugívoro	3	6,98
		<i>Thraupis episcopus</i>	Blue-gray Tanager	Onívoro	12	27,91
		<i>Thraupis sayaca</i>	Sayaca Tanager	Onívoro	28	65,12
		<i>Thraupis cyanoptera</i>	Azure-shouldered Tanager	Frugívoro	3	6,98
		<i>Thraupis ornata</i>	Golden-chevroned Tanager	Frugívoro	3	6,98
		<i>Thraupis palmarum</i>	Palm Tanager	Frugívoro	25	58,14
		<i>Ixothraupis guttata</i>	Speckled Tanager	Frugívoro	1	2,33
		<i>Lamprospiza melanoleuca</i>	Red-billed Pied Tanager	Onívoro	2	4,65
	Incertae Sedis	<i>Rhodinocichla rosea</i>	Rosy Thrush-Tanager	Granívoro	1	2,33
		<i>Mitrospingus oleagineus</i>	Olive-backed Tanager	Onívoro	1	2,33
	Emberezidae	<i>Chlorospingus flavopectus</i>	Common Chlorospingus	Onívoro	2	4,65
		<i>Ammodramus humeralis</i>	Grassland Sparrow	Granívoro	17	39,53
		<i>Ammodramus aurifrons</i>	Yellow-browed Sparrow	Granívoro	1	2,33
		<i>Arremonops conirostris</i>	Black-striped Sparrow	Granívoro	1	2,33
		<i>Arremon schlegeli</i>	Golden-winged Sparrow	Onívoro	1	2,33
		<i>Arremon taciturnus</i>	Pectoral Sparrow	Onívoro	3	6,98
		<i>Arremon flavirostris</i>	Saffron-billed Sparrow	Onívoro	7	16,28

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
		<i>Arremon brunneinucha</i>	Chestnut-capped Brushfinch	Onívoro	2	4,65
		<i>Zonotrichia capensis</i>	Rufous-collared Sparrow	Onívoro	33	76,74
		<i>Atlapetes albinucha</i>	White-naped Brushfinch	Onívoro	1	2,33
		<i>Atlapetes semirufus</i>	Ochre-breasted Brushfinch	Onívoro	1	2,33
		<i>Atlapetes latinuchus</i>	Yellow-breasted Brushfinch	Onívoro	2	4,65
		<i>Atlapetes leucopterus</i>	White-winged Brushfinch	Onívoro	1	2,33
		<i>Piranga flava</i>	Hepatic Tanager	Insetívoro	10	23,26
		<i>Piranga rubra</i>	Summer Tanager	Insetívoro	5	11,63
		<i>Piranga olivacea</i>	Scarlet Tanager	Insetívoro	2	4,65
		<i>Piranga leucoptera</i>	White-winged Tanager	Insetívoro	1	2,33
	Cardinalidae	<i>Habia rubica</i>	Red-crowned Ant-Tanager	Onívoro	2	4,65
		<i>Pheucticus chrysogaster</i>	Golden Grosbeak	Onívoro	2	4,65
		<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Rose-breasted Grosbeak	Onívoro	5	11,63
		<i>Cyanoloxia glaucocaeerulea</i>	Glaucous-blue Grosbeak	Granívoro	3	6,98
		<i>Cyanocompsa cyanoides</i>	Blue-black Grosbeak	Granívoro	2	4,65
		<i>Cyanocompsa brissonii</i>	Ultramarine Grosbeak	Granívoro	7	16,28
		<i>Spiza americana</i>	Dickcissel	Onívoro	1	2,33
		<i>Parkesia noveboracensis</i>	Louisiana Waterthrush	Insetívoro	7	16,28
		<i>Mniotilta varia</i>	Black-and-white Warbler	Onívoro	6	13,95
		<i>Protonotaria citrea</i>	Prothonotary Warbler	Onívoro	2	4,65
	Parulidae	<i>Leiothlypis peregrina</i>	Masked Yellowthroat	Insetívoro	3	6,98
		<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Mourning Warbler	Insetívoro	20	46,51
		<i>Geothlypis philadelphia</i>	Mourning Warbler	Insetívoro	2	4,65
		<i>Setophaga ruticilla</i>	American Redstart	Onívoro	7	16,28
		<i>Setophaga cerulea</i>	Cerulean Warbler	Onívoro	2	4,65
		<i>Setophaga pitiayumi</i>	Tropical Parula	Onívoro	25	58,14
		<i>Setophaga castanea</i>	Bay-breasted Warbler	Onívoro	1	2,33

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
		<i>Setophaga fusca</i>	Blackburnian Warbler	Onívoro	5	11,63
		<i>Setophaga petechia</i>	Yellow Warbler	Onívoro	8	18,60
		<i>Setophaga striata</i>	Blackpoll Warbler	Onívoro	5	11,63
		<i>Myiothlypis leucophrys</i>	White-striped Warbler	Insetívoro	1	2,33
		<i>Myiothlypis flaveola</i>	Flavescent Warbler	Insetívoro	7	16,28
		<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	White-browed Warbler	Insetívoro	9	20,93
		<i>Myiothlypis nigrocristata</i>	Black-crested Warbler	Insetívoro	1	2,33
		<i>Myiothlypis fulvicauda</i>	Buff-rumped Warbler	Insetívoro	2	4,65
		<i>Basileuterus culicivorus</i>	Golden-crowned Warbler	Insetívoro	22	51,16
		<i>Basileuterus tristriatus</i>	Three-striped Warbler	Insetívoro	1	2,33
		<i>Cardellina canadensis</i>	Canada Warbler	Insetívoro	3	6,98
		<i>Myioborus miniatus</i>	Slate-throated Redstart	Onívoro	3	6,98
		<i>Myioborus bruniceps</i>	Brown-capped Redstart	Onívoro	1	2,33
		<i>Psarocolius angustifrons</i>	Russet-backed Oropendola	Onívoro	1	2,33
		<i>Psarocolius decumanus</i>	Crested Oropendola	Onívoro	9	20,93
		<i>Psarocolius bifasciatus</i>	Olive Oropendola	Onívoro	1	2,33
		<i>Cacicus solitarius</i>	Solitary Black Cacique	Onívoro	2	4,65
		<i>Cacicus chrysopterus</i>	Golden-winged Cacique	Onívoro	4	9,30
		<i>Cacicus cela</i>	Yellow-rumped Cacique	Onívoro	9	20,93
		<i>Cacicus haemorrhous</i>	Red-rumped Cacique	Onívoro	7	16,28
		<i>Icterus jamaicii</i>	Campo Troupial	Onívoro	3	6,98
		<i>Icterus cayanensis</i>	Epaulet Oriole	Onívoro	13	30,23
		<i>Icterus pyrrhopterus</i>	Variable Oriole	Onívoro	1	2,33
		<i>Icterus auricapillus</i>	Orange-crowned Oriole	Onívoro	1	2,33
		<i>Icterus chrysater</i>	Yellow-backed Oriole	Onívoro	2	4,65
		<i>Icterus galbula</i>	Baltimore Oriole	Onívoro	1	2,33
		<i>Icterus nigrogularis</i>	Yellow Oriole	Onívoro	6	13,95

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
		<i>Dives warszewiczi</i>	Scrub Blackbird	Onívoro	1	2,33
		<i>Gymnomystax mexicanus</i>	Oriole Blackbird	Onívoro	3	6,98
		<i>Gnorimopsar chopi</i>	Chopi Blackbird	Onívoro	16	37,21
		<i>Amblyramphus holosericeus</i>	Scarlet-headed Blackbird	Onívoro	4	9,30
		<i>Agelasticus cyanopus</i>	Unicolored Blackbird	Onívoro	3	6,98
		<i>Agelasticus thilius</i>	Yellow-winged Blackbird	Onívoro	3	6,98
		<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Chestnut-capped Blackbird	Onívoro	14	32,56
		<i>Chrysomus icterocephalus</i>	Yellow-hooded Blackbird	Onívoro	6	13,95
		<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	Yellow-rumped Marshbird	Onívoro	7	16,28
		<i>Pseudoleistes virescens</i>	Brown-and-yellow Marshbird	Onívoro	1	2,33
		<i>Agelaioides badius</i>	Grayish Baywing	Onívoro	9	20,93
		<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	Screaming Cowbird	Onívoro	3	6,98
		<i>Molothrus oryzivorus</i>	Giant Cowbird	Onívoro	7	16,28
		<i>Molothrus bonariensis</i>	Shiny Cowbird	Onívoro	37	86,05
		<i>Quiscalus lugubris</i>	Carib Grackle	Onívoro	5	11,63
		<i>Dolichonyx oryzivorus</i>	Bobolink	Onívoro	2	4,65
		<i>Sturnella magna</i>	Eastern Meadowlark	Onívoro	1	2,33
		<i>Sturnella militaris</i>	Red-breasted Meadowlark	Onívoro	6	13,95
		<i>Sturnella supercilialis</i>	White-browed Meadowlark	Onívoro	11	25,58
		<i>Sturnella bellicosa</i>	Peruvian Meadowlark	Onívoro	1	2,33
		<i>Chloris chloris</i>	European Greenfinch	Granívoro	1	2,33
		<i>Spinus cucullatus</i>	Red Siskin	Granívoro	1	2,33
		<i>Spinus magellanicus</i>	Hooded Siskin	Granívoro	18	41,86
		<i>Spinus xanthogastrus</i>	Yellow-bellied Siskin	Granívoro	3	6,98
		<i>Spinus atratus</i>	Black Siskin	Granívoro	2	4,65
		<i>Spinus uropygialis</i>	Yellow-rumped Siskin	Granívoro	2	4,65
		<i>Spinus psaltria</i>	Lesser Goldfinch	Granívoro	6	13,95
	Fringillidae					

Ordem	Família	Espécie	Nome em inglês	C.A.	FO	FO%
Estrildidae	Passeridae	<i>Euphonia chlorotica</i>	Purple-throated Euphonia	Frugívoro	21	48,84
		<i>Euphonia trinitatis</i>	Trinidad Euphonia	Frugívoro	1	2,33
		<i>Euphonia finschi</i>	Finsch's Euphonia	Frugívoro	1	2,33
		<i>Euphonia violacea</i>	Violaceous Euphonia	Frugívoro	11	25,58
		<i>Euphonia lanirostris</i>	Thick-billed Euphonia	Frugívoro	4	9,30
		<i>Euphonia chalybea</i>	Green-throated Euphonia	Frugívoro	1	2,33
		<i>Euphonia cyanocephala</i>	Golden-rumped Euphonia	Frugívoro	8	18,60
		<i>Euphonia minuta</i>	White-vented Euphonia	Frugívoro	1	2,33
		<i>Euphonia xanthogaster</i>	Orange-bellied Euphonia	Frugívoro	3	6,98
		<i>Euphonia rufiventris</i>	Rufous-bellied Euphonia	Frugívoro	1	2,33
		<i>Euphonia cayennensis</i>	Golden-sided Euphonia	Frugívoro	1	2,33
		<i>Euphonia pectoralis</i>	Chestnut-bellied Euphonia	Frugívoro	3	6,98
		<i>Chlorophonia cyanea</i>	Blue-naped Chlorophonia	Frugívoro	2	4,65
		<i>Estrilda astrild</i>	Common Waxbill	Granívoro	17	39,53
		<i>Passer domesticus</i>	House Sparrow	Onívoro	30	69,77

CAPÍTULO 2

INFLUÊNCIA DA URBANIZAÇÃO EM COMUNIDADES DE AVES FLORESTAIS DE REMANESCENTES DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA

INFLUENCE OF THE URBANIZATION IN FOREST BIRD COMMUNITIES OF ATLANTIC FOREST FRAGMENTS

RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar como a urbanização interfere na composição e estrutura das comunidades de aves em remanescentes florestais circundados pela matriz urbana e peri-urbana (rural). Para esta avaliação, foram realizadas amostragens através do método de pontos de contagem em sete fragmentos florestais de Floresta Ombrófila Mista, divididos em dois tipos conforme a matriz adjacente ao fragmento florestal (urbano/rural). As amostragens foram realizadas em duas estações (primavera-verão e outono-inverno), durante os anos de 2015 e 2017, totalizando quatro fases de campo. Foram registradas 49 espécies de aves distribuídas em 12 ordens e 29 famílias. A análise de PERMANOVA registrou diferenças significativas entre as comunidades de fragmentos florestais urbanos e rurais, sendo que o fator temporal não exerceu influência de maneira significativa. A análise de SIMPER demonstrou que os fragmentos florestais inseridos em ambientes rurais apresentam maior número de espécies e que as abundâncias de *Turdus rufiventris*, *Myiothlypis leucoblephara*, *Basileuterus culicivorus*, *Pitangus sulphuratus*, *Turdus albicollis*, *Leptasthenura setaria*, *Patagioenas picazuro*, *Zenaida auriculata*, *Columbina talpacoti*, *Furnarius rufus*, *Troglodytes musculus* e *Cacicus haemorrhous* têm importante contribuição para as diferenças entre os fragmentos urbanos e rurais. A estrutura das comunidades de aves estudadas apresentou os padrões comumente observados em áreas urbanizadas, com redução nos níveis de riqueza e aumento da abundância de espécies generalistas, além da grande proporção de onívoros.

Palavras-chave: Gestão ambiental urbana; Mata Atlântica; Ecossistema urbano; Região Metropolitana de Curitiba.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate how urbanization interferes in the composition and structure of bird communities of forest remnants surrounded by the urban and peri-urban (rural) matrix. Sampling were performed through the counting points method in seven forest remnants of Mixed Ombrophilous Forest, divided into two types according to the adjacent matrix (urban/rural). Samplings were carried out in two seasons (spring-summer and fall-winter) between 2015 and 2017, totaling four phases. Fourty nine species of birds distributed in 12 orders and 29 families were registered. The analysis of PERMANOVA showed significant differences between urban and rural avian communities, but seasonal variation did not interfere in the results. SIMPER analysis showed that the forest fragments inserted in the rural environments present a higher number of species, and also that the urban and rural forest fragments have different abundances of *Turdus rufiventris*, *Myiothlypis leucoblephara*, *Basileuterus culicivorus*, *Pitangus sulphuratus*, *Turdus albicollis*, *Leptasthenura setaria*, *Patagioenas picazuro*, *Zenaida auriculata*, *Columbina talpacoti*, *Furnarius rufus*, *Troglodytes musculus* and *Cacicus haemorrhous*. The structure of the bird communities presented the patterns commonly observed in urbanized areas, such as the reduction in the overall richness and the increase in the abundance of generalist species, besides the large proportion of omnivores.

Keywords: Urban environmental management; Atlantic Forest; Urban ecosystem; Metropolitan Region of Curitiba.

1 INTRODUÇÃO

A fragmentação do habitat é um processo de modificação da paisagem onde áreas naturais são gradualmente transformadas em vários fragmentos descontínuos, isolados uns dos outros por uma matriz diferente do original (ANDREN, 1994; FORMAN, 1995). Embora esse isolamento possa ser ocasionado por causas naturais, o processo de fragmentação geralmente ocorre como resultado da expansão de atividades humanas (FAHRIG, 2003; BOGAERT, FARINA e CEULEMANS, 2005; TAUBERT *et al.*, 2018), originando paisagens com fragmentos (manchas) da vegetação natural circundados por uma matriz quase-natural, alterada ou urbanizada (GILBERT, 1989; ANGEL, PARENT e CIVCO, 2012).

A modificação da paisagem natural para uma matriz urbana é entendida normalmente como uma perturbação permanente (WILCOX e MURPHY, 1985; MARZLUFF e EWING, 2001; MCKINNEY, 2002). Este processo de ocupação humana, chamado de urbanização, se caracteriza pela transformação de ambientes naturais de acordo com aspectos culturais, econômicos e sociais (GILBERT, 1989), com predomínio de superfícies impermeáveis, áreas povoadas e ecossistemas antropogênicos (ELLIS e RAMANKUTTY, 2008). De maneira geral, a urbanização atua como um filtro biológico para comunidades naturais, selecionando espécies em tolerantes ou intolerantes aos efeitos das mudanças na estrutura e composição do habitat (CROCI, BUTET e CLERGEAU, 2008; MCKINNEY, 2008).

Além da homogeneização biótica (MCKINNEY e LOCKWOOD, 1999), ou seja, do aumento da similaridade taxonômica, funcional, filogenética e genética entre comunidades resultante da simplificação e fragmentação do ambiente (BLAIR, 2001; MCKINNEY, 2006; DEVICTOR *et al.*, 2007), a urbanização afeta a riqueza de espécies, a qual pode aumentar ou diminuir dependendo do grupo taxonômico, da escala espacial da análise e de sua intensidade (MCKINNEY, 2008). O tamanho e a qualidade dos ambientes remanescentes, a disponibilidade de recursos, o comportamento de dispersão e as características demográficas também determinam a resposta de cada espécie à fragmentação e modificação da paisagem (BELISLE, DESROCHERS e FORTIN, 2001; GRAHAM e BLAKE 2001).

A urbanização pode atuar de forma complexa sobre as comunidades de aves que habitam áreas urbanizadas, pois os ambientes urbanos são altamente dinâmicos e apresentam uma elevada heterogeneidade espacial (MCDONNEL e

PICKET, 1990; NATUHARA e IMAI, 1996). As funções dos espaços urbanos e a idade da matriz urbana são reconhecidos como fatores que influenciam a abundância e a composição das espécies (LANCASTER e REES, 1979; DOWD, 1992), assim como a quantidade de áreas naturais (MCDONNELL *et al.*, 1997; MARZLUFF e RODEWALD, 2008; VILLEGAS e GARITANO-ZAVALA, 2008; MINOR e URBAN, 2010; VILLEGAS e GARITANO-ZAVALA, 2010; IKIN *et al.*, 2012; LIU *et al.*, 2013; PROPPE, STURDY e CLAIR, 2013; WANG *et al.*, 2013), a quantidade de áreas convertidas em construções ou estradas (MARZLUFF, BOWMAN e DONNELLY, 2001; GARRAFA, FILLOY e BELLOCQ, 2009; PELLISIER *et al.*, 2012), o ruído antropogênico (SLABBEKOORN e PEET, 2003; FONTANA, BURGER e MAGNUSSON, 2011) e a quantidade de áreas com corpos d'água (MARZLUFF, BOWMAN e DONNELLY, 2001).

Espécies que colonizam ambientes urbanos geralmente são plásticas e apresentam ampla capacidade de dispersão, enquanto aquelas com baixa capacidade de dispersão, reprodução lenta ou dietas especializadas tendem a desaparecer das comunidades de aves conforme a intensidade de urbanização aumenta (MCKINNEY e LOCKWOOD, 1999). Espécies urbano tolerantes, que são aquelas que conseguem superar as pressões impostas pela urbanização (CROCI, BUTET e CLERGEAU, 2008; MCKINNEY, 2008), usualmente exibem uma série de características ecológicas em comum, como o maior porte, a plasticidade comportamental, o status de residente, a capacidade de nidificação em cavidades, além de dieta onívora, granívora ou insetívora aérea (CHACE e WALSH, 2004; CROCI, BUTET e CLERGEAU, 2008; FONTANA, BURGER e MAGNUSSON, 2011; REIS, LÓPES-IBORRA e PINHEIRO, 2012; ABILHOA e AMORIN, 2017).

A despeito da existência de padrões gerais na resposta das aves frente à urbanização, a resposta varia entre espécies (MAC NALLY, BENNEETT e HORROCKS, 2000), sendo que espécies de elevado nível trófico, especialistas ou com baixa mobilidade tendem a apresentar maior vulnerabilidade às alterações ambientais (FEELEY *et al.*, 2007; VAN HOUTAN *et al.*, 2007). Além disto, espécies que apresentam uma maior abundância tendem a ser menos sensíveis ao processo de fragmentação que aquelas menos abundantes (CHACE e WALSH, 2004; CROCI, BUTET e CLERGEAU, 2008).

Este estudo teve como objetivo avaliar como a urbanização interfere na composição e estrutura das comunidades de aves em remanescentes florestais

circundados pela matriz urbana e peri-urbana (rural), além de investigar a importância da sazonalidade dentro deste contexto. A questão específica foi apurar se a abundância, composição e estrutura das comunidades de aves diferem entre os fragmentos florestais de ambientes urbanos e rurais. Além da formação de conhecimentos ecológicos, a compreensão da dinâmica da ornitofauna é importante para formulação de ferramentas estratégicas eficientes para gestão ambiental urbana, visando a melhoria da qualidade de vida humana (CHACE e WALSH, 2004; CROCI, BUTET e CLERGEAU, 2008; HANSKI *et al.*, 2012; ERNSTSON, 2013), pois uma série de serviços ecossistêmicos são prestados para populações humanas que vivem próximas destes locais, como a polinização, a dispersão de sementes, a predação de pragas (insetos) e o fortalecimento da cultura local (BOLUND e HUNHAMMAR, 1999; WHELAN, WENNY e MARQUIS, 2008).

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREAS DE ESTUDO

Foram selecionados sete fragmentos florestais de remanescentes de floresta ombrófila mista localizados no Estado do Paraná: cinco inseridos no município de Curitiba (Parque Municipal da Barreirinha, Bosque Reinhard Maack, Bosque do Museu de História Natural Capão da Imbuia, Jardim Botânico e Zoológico Municipal de Curitiba), um em Tijucas do Sul, nas dependências do Hotel *La Dolce Vitta* e o último em Porto Amazonas, nas dependências do Viveiro Porto Amazonas. Os fragmentos florestais estão inseridos no Bioma Mata Atlântica e o clima da região é considerado subtropical úmido, sem estação seca, com verões quentes (*Cfb*), com médias anuais entre 16 e 18°C (IAPAR, 1998). Os três municípios onde estão inseridas as áreas de estudo possuem uma população aproximada de 4.514 (Porto Amazonas), 14.537 (Tijucas do Sul) e 1.8000.000 (Curitiba) habitantes (IBGE, 2010).

O delineamento amostral para averiguar a influência da urbanização na estrutura da comunidade de aves foi definido em função da matriz (paisagem) adjacente ao fragmento florestal selecionado: matriz adjacente do tipo 'urbano' e do tipo 'peri-urbano' (rural) (Tabela 3). O entorno das paisagens urbanas inclui áreas residenciais, comerciais e de uso industrial, além de vias, praças e demais instalações públicas. As áreas peri-urbanas incluem em seu entorno áreas cultivadas, naturais e vias de acesso, além de pequenos núcleos urbanos. As unidades amostrais (remanescentes) consideradas do tipo 'urbano' foram o Parque Municipal da Barreirinha, o Bosque do Museu de História Natural Capão da Imbuia, o Bosque Reinhard Maack e o Jardim Botânico, enquanto que as do tipo 'rural' foram Hotel *La Dolce Vitta*, Viveiro Porto Amazonas e Zoológico de Curitiba (Figura 7).

Tabela 3 — Fragmentos florestais estudados, tipo de matriz adjacente (urbana ou rural) e município onde está inserida a área de amostragem.

Áreas	Localização	Município
Fragmento urbano 1	Parque Municipal da Barreirinha	Curitiba
Fragmento urbano 2	Museu de História Natural Capão da Imbuia	Curitiba
Fragmento urbano 3	Bosque Reinhard Maack	Curitiba
Fragmento urbano 4	Jardim Botânico	Curitiba
Fragmento rural 1	Hotel <i>La Dolce Vitta</i>	Tijucas do Sul
Fragmento rural 2	Viveiro Porto Amazonas	Porto Amazonas
Fragmento rural 3	Zoológico de Curitiba	Curitiba

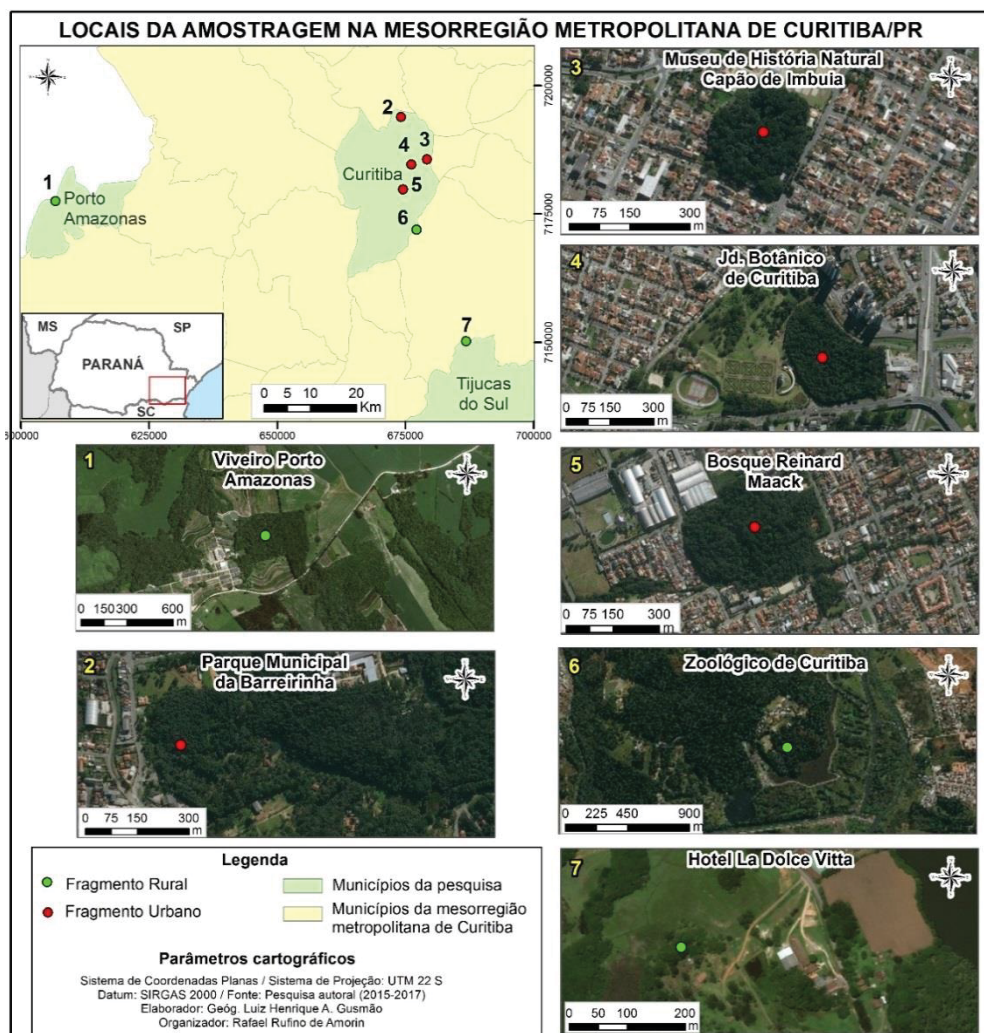


Figura 7 — Localização geográfica das sete áreas amostradas na Mesorregião Metropolitana de Curitiba, com o detalhe da matriz adjacente (paisagem). As unidades amostrais (remanescentes) consideradas do tipo 'rural' foram: Viveiro Porto Amazonas (1), Zoológico de Curitiba (6) e Hotel *La Dolce Vitta* (7), e do tipo 'urbano' foram Parque Municipal da Barreirinha (2), Bosque do Museu de História Natural Capão da Imbuia (3), Bosque Reinhard Maack (5) e Jardim Botânico (4)

2.2 COLETA DE DADOS

As amostragens da avifauna foram realizadas nas estações de primavera-verão de 2015, outono-inverno de 2016, primavera-verão de 2016 e outono-inverno de 2017, nos horários de maior atividade dos indivíduos, compreendidos no período do amanhecer (SICK, 1997).

Para o registro da composição e abundância da avifauna foi utilizado o método de pontos de contagem (RALPH *et al.*, 1996). Em cada fragmento florestal foram estabelecidas quatro unidades (pontos) amostrais, distantes 200 metros entre si para evitar a sobreposição das áreas de amostragens (SUNTHERLAND, NEWTON e GREEN, 2010). Todos os registros visuais e auditivos foram contabilizados durante 10 minutos, considerando um raio de detecção previamente delimitado de 50 metros (RALPH, SAUER e DROEGE, 1995). O enquadramento taxonômico seguiu o proposto pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PIACENTINI *et al.*, 2015).

2.3 ANÁLISE DE DADOS

Variações na composição, estrutura funcional e abundância das comunidades de aves em relação aos fatores “matriz adjacente ao fragmento florestal” (urbano ou rural) e “fase de amostragem” (primavera-verão de 2015, outono-inverno de 2016, primavera-verão de 2016 e outono-inverno de 2017) foram avaliadas por meio de análises de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS), de variância multivariada permutacional (PERMANOVA) e de quebra de porcentagem da similaridade (SIMPER).

Matrizes de similaridade entre os fragmentos foram construídas por meio do coeficiente de Bray-Curtis com os dados de abundância transformados ($\log x+1$) e padronizados. A ordenação por Escalonamento Multidimensional não-métrico (NMDS) foi efetuada com o intuito de detectar diferenças no padrão de composição das comunidades entre os fatores “fases de amostragem” e “matriz adjacente”. O escalonamento multidimensional é uma técnica para a análise de dados de similaridade (ou dissimilaridade) entre um conjunto de dados, ou seja, o objetivo da análise é reorganizar a distribuição das variáveis em estudo de modo a detectar as

menores dimensões significativas para explicar as similaridades (distâncias) entre elas. As análises de diferença significativa entre os fatores foram realizadas por meio da PERMANOVA, com 999 permutações dos resíduos dentro de um modelo reduzido. As porcentagens de contribuição das espécies nas similaridades observadas foram avaliadas por meio da análise de SIMPER.

As análises foram realizadas utilizando o pacote PERMANOVA + no software Primer (versão 6.0) (CLARKE e GORLEY, 2006). Foram consideradas significativas as diferenças encontradas quando testes comparativos indicaram um nível de significância de até 5%.

Com o intuito de avaliar alterações na estrutura das comunidades, as espécies foram classificadas em guildas tróficas, conforme seu consumo alimentar (*cf.* SICK, 1997). O agrupamento de espécies em guildas e a avaliação de mudanças na estrutura desses grupos funcionais permitem perspectivas sobre a resiliência funcional das comunidades (WILSON, 1999; FISCHER *et al.*, 2007), além da descrição dos processos ecológicos envolvidos nessas mudanças (ROBERTS, 1987).

3 RESULTADOS

Foram registradas 49 espécies de aves no período de setembro de 2015 a julho de 2017, distribuídas em 12 ordens e 29 famílias (Apêndice 1). Deste total, 17 espécies (11 ordens e 12 famílias) pertencem a não-Passeriformes, enquanto 32 espécies (17 famílias) estão representadas na Ordem Passeriformes. Das 32 espécies de Passeriformes, 14 (8 famílias) correspondem à subordem Tyranni e 18 (9 famílias) à Passeri. As famílias mais representativas em relação à riqueza foram Thraupidae (n=6) e Columbidae (n=5), que corresponderam a 22,44% do total de espécies registradas.

Apesar da análise de ordenamento multidimensional não métrico (NMDS) apresentar uma grande sobreposição entre as amostras temporais (Figura 8) e entre os fragmentos florestais considerados (urbanos e rurais) (Figura 9), a análise de PERMANOVA registrou diferenças significativas entre as comunidades de fragmentos florestais urbanos e rurais (Tabela 4).

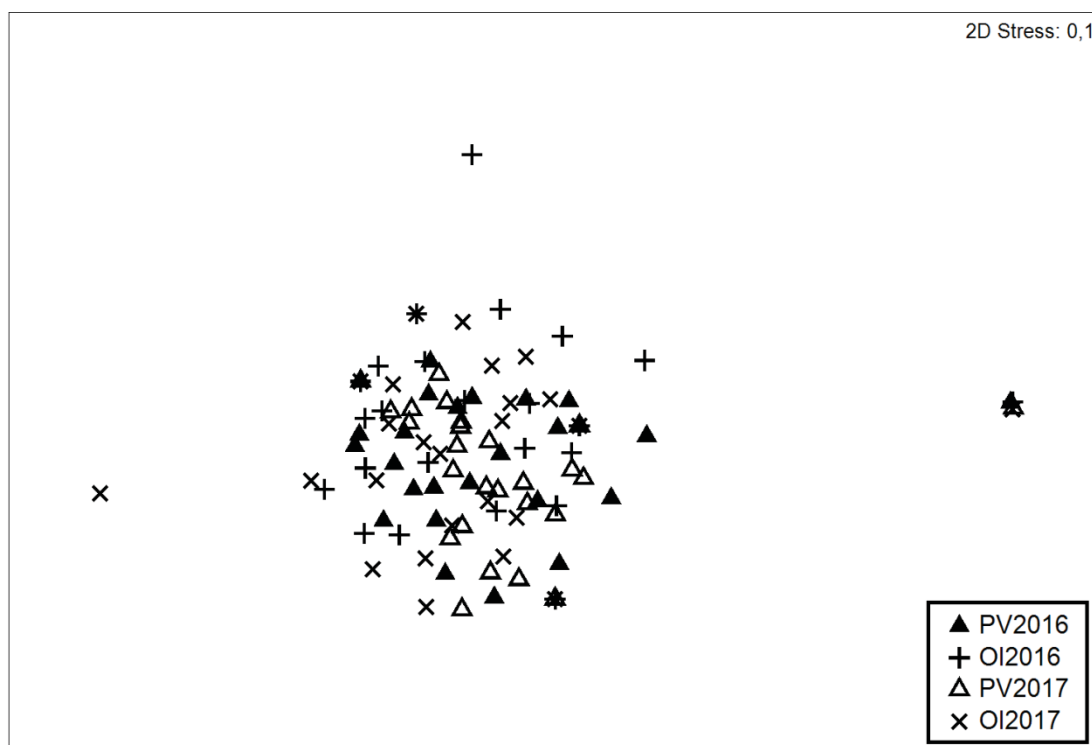


Figura 8 — Representação gráfica da ordenação multidimensional não-métrica (NMDS) baseada na abundância de aves registradas em relação às fases de campo (primavera-verão de 2016, outono-inverno de 2016, primavera-verão de 2017 e outono-inverno de 2017).

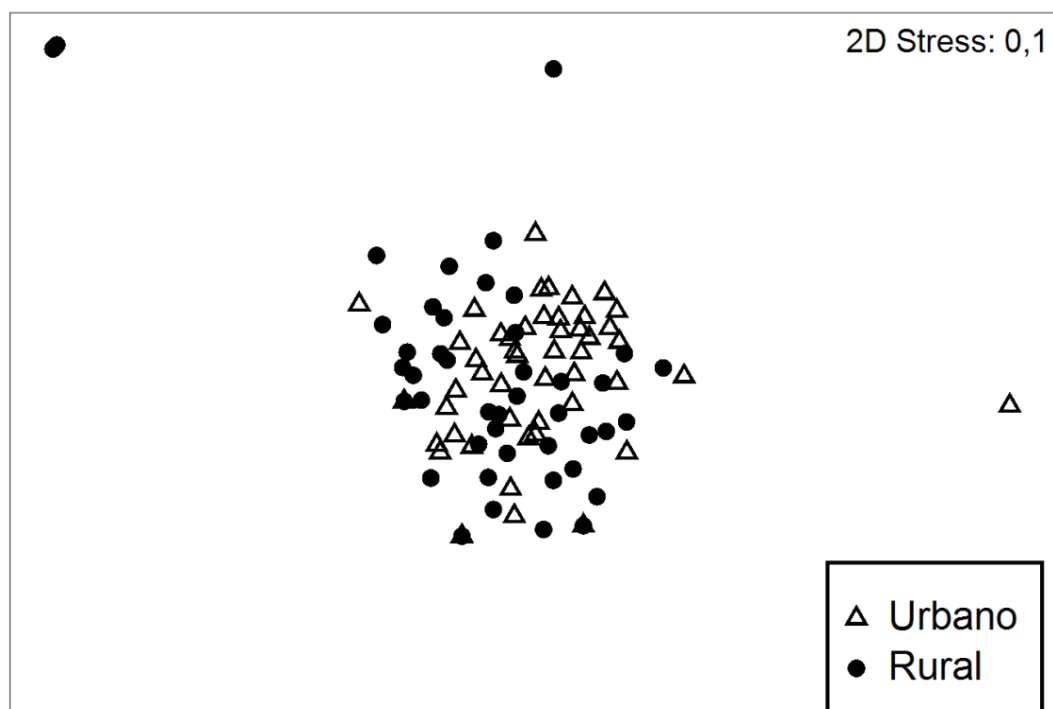


Figura 9 — Representação gráfica da ordenação multidimensional não-métrica (NMDS) baseada na abundância de aves registradas em relação ao fator “matriz adjacente ao fragmento florestal” (urbano ou rural).

Tabela 4 — Resumo dos resultados da análise de PERMANOVA para os efeitos dos fatores “matriz adjacente” e “estação do ano”. Valores em negrito são estatisticamente significativo ($P < 0,05$). Os valores de Pseudo-F são derivados das permutações. GL – graus de liberdade, SS – soma dos quadrados, MS – médias dos quadrados, Perm – permutações.

Fator	GL	SS	MS	F	P	Perm
Matriz adjacente	1	20077	20077	5,0168	0,001	999
Estação do ano	3	13415	4471,7	1,1174	0,288	999
Matriz adjacente x Estação do ano	3	8966,4	2988,8	0,74683	0,868	998
Resíduo	104	4,1621E5	4002			
Total	111	4,5867E5				

O resultado da análise de SIMPER demonstrou que a dissimilaridade média da avifauna entre os fragmentos florestais inseridos em matrizes urbanas e rurais foi de 91,8%. Os táxons que mais contribuíram para essa dissimilaridade ($> 70\%$) foram *Turdus rufiventris* (15,37%), *Myiothlypis leucoblephara* (10,71%), *Basileuterus culicivorus* (9,19%), *Pitangus sulphuratus* (5,09%), *Turdus albicollis* (4,83%), *Leptasthenura setaria* (4,58%), *Patagioenas picazuro* (4,52%), *Zenaida auriculata* (4,15%), *Columbina talpacoti* (3,91%), *Furnarius rufus* (3,85%), *Troglodytes musculus* (3,35%) e *Cacicus haemorrhous* (2,40%), com maiores abundância médias de *T. rufiventris*, *B. culicivorus*, *P. sulphuratus*, *F. rufus* e *T. musculus* nos

fragmentos urbanos e *T. albicollis*, *L. setaria*, *P. picazuro* e *C. haemorrhous* nos fragmentos rurais (Tabela 5).

Tabela 5 — Espécies de aves com maior contribuição percentual para a dissimilaridade média registrada entre os fragmentos urbanos e rurais de acordo com a análise de SIMPER.

Espécies	Abundância Média		Contribuição (%)
	Urbano	Rural	
<i>Turdus rufiventris</i>	28,19	2,53	15,37
<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	12,65	12,05	10,71
<i>Basileuterus culicivorus</i>	10,98	8,15	9,19
<i>Pitangus sulphuratus</i>	7,55	2,64	5,09
<i>Turdus albicollis</i>	0,46	8,5	4,83
<i>Leptasthenura setaria</i>	3,93	5,17	4,58
<i>Patagioenas picazuro</i>	3,12	6,42	4,52
<i>Zenaida auriculata</i>	4,2	4,18	4,15
<i>Columbina talpacoti</i>	4,72	3,55	3,91
<i>Furnarius rufus</i>	5,92	1,64	3,85
<i>Troglodytes musculus</i>	3,74	2,69	3,35
<i>Cacicus haemorrhous</i>	0,67	3,87	2,40
<i>Platyrrinchus mystaceus</i>	0,63	3,84	2,36
<i>Aramides saracura</i>	2,97	1,66	2,34
<i>Penelope obscura</i>	1,52	2,42	2,05
<i>Zonotrichia capensis</i>	1,1	2,69	2,02
<i>Tangara sayaca</i>	1,25	1,59	1,47
<i>Turdus flavipes</i>	2,43	-	1,32
<i>Chiroxhiphia caudata</i>	-	2,35	1,28
<i>Pyrrhocomma ruficeps</i>	-	1,83	1,00
<i>Synallaxis cinerascens</i>	-	1,74	0,94
<i>Rupornis magnirostris</i>	0,22	1,45	0,90
<i>Microspingus cabanisi</i>	-	1,53	0,83
<i>Synallaxis cineracens</i>	-	1,25	0,68
<i>Conopophaga lineata</i>	-	1,18	0,64
<i>Picumnus temminckii</i>	-	1,18	0,64

As espécies registradas foram agrupadas em sete guildas tróficas conforme seus hábitos alimentares (Apêndice 1). A guilda trófica mais representativa nas amostragens foi de onívoros, com 23 espécies, seguido pelos insetívoros, com 16 espécies. Os fragmentos rurais apresentaram uma maior riqueza de espécies para todas as guildas tróficas consideradas, com exceção de detritívoros (Figura 10). Com relação à abundância, o número de indivíduos registrados das espécies onívoras e granívoras foi maior nos fragmentos urbanos, enquanto que a abundância de insetívoros, frugívoros e carnívoros foi superior nos fragmentos rurais (Figura 11).

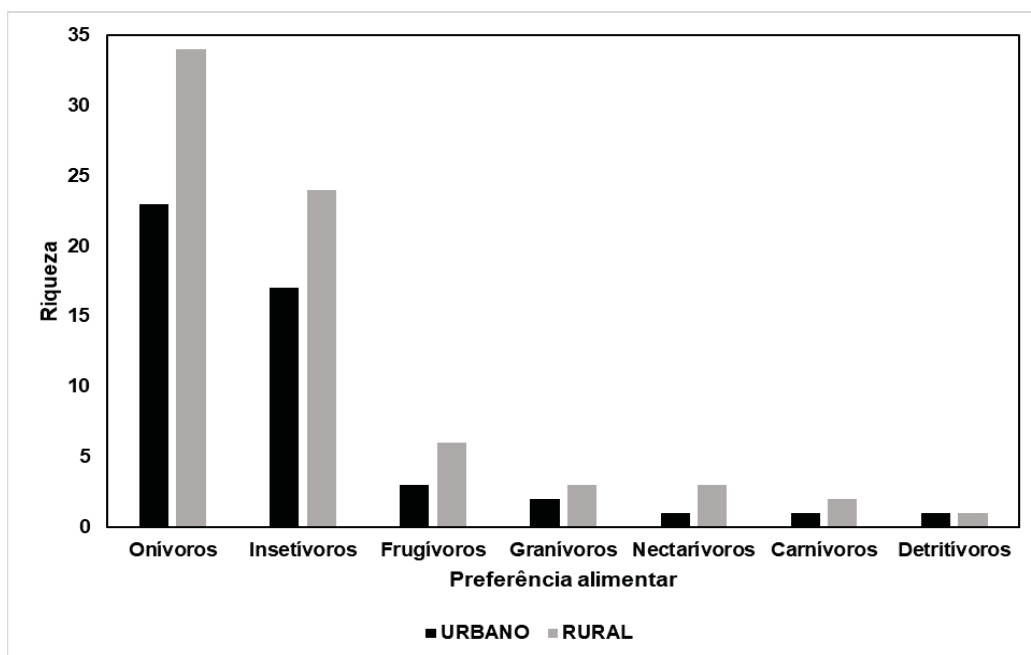


Figura 10 — Distribuição da riqueza de espécies de aves por hábito alimentar e por tipo de fragmento florestal (urbano/rural).

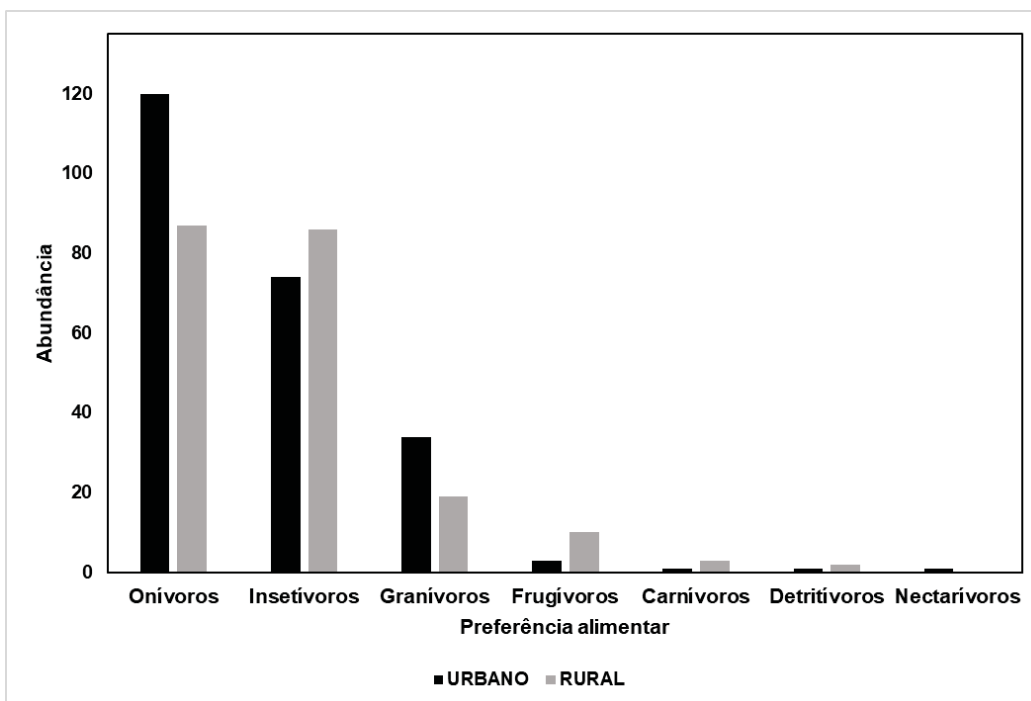


Figura 11 — Distribuição da abundância de aves por hábito alimentar e por tipo de fragmento florestal (urbano/rural).

4 DISCUSSÃO

A composição da avifauna nos diferentes fragmentos amostrados em áreas urbanizadas e rurais seguiu o padrão observado em outros estudos realizados em remanescentes de floresta ombrófila mista (e.g. STRAUBE, 1988; ANJOS e GRAF, 1993; GIMENES e ANJOS, 2000; STRAUBE, KRUL e CARRANO, 2005; GALINA e GIMENES, 2006; KAMINSKI e CARRANO, 2006; BISPO e SCHERER-NETO, 2010). Predominam aves das famílias Thraupidae (como *Tangara sayaca*) e Columbidae (*Zenaida auriculata* e *Columbina talpacoti*). Estas famílias são naturalmente diversas na Região Neotropical (SICK, 1997). No entanto, a sua alta representatividade nos fragmentos estudados (22,44%) pode estar relacionada ao método de detecção utilizado, que sabidamente possui maior predisposição para o registro dos grupos acima mencionados em amostragens (SICK, 1997).

Mesmo considerando a dominância de poucos grupos, a composição, estrutura e abundância das comunidades de aves apresentaram diferenças entre os fragmentos com matriz adjacente do tipo 'urbano' e 'rural', indicando que a urbanização não afeta apenas a riqueza (MARZLUFF, BOWMAN e DONNELLY, 2001; CROCI, BUTET e CLERGEAU, 2008), mas também a diversidade e as características funcionais das comunidades (CHACE e WALSH, 2004). Embora a diversidade e abundância de aves florestais estejam naturalmente relacionadas com a complexidade e o grau de conservação do habitat (JAMES e WAMER, 1982; GRAHAM e BLAKE, 2001, FORD *et al.*, 2001), o que não foi objeto do presente estudo, a matriz adjacente pode também exercer influência sobre a composição das comunidades de aves que ocorrem em fragmentos florestais (STOUFFER e BIERREGARD, 1995; GASCON *et al.*, 1999; RICKETTS, 2001). Muitas das aves florestais registradas são generalistas (e.g. *Turdus rufiventris*), ou seja, ocupam também áreas abertas e áreas de borda das florestas (BORGES e STOUFFER, 1999), enquanto outras (e.g. *Crypturellus obsoletus*, *Trogon surrucura* e *Pyrrhocomma ruficeps*) são menos tolerantes à fragmentação (isolamento) e raramente utilizam a matriz adjacente (GASCON *et al.*, 1999; GIMENES e ANJOS, 2003). Além do grau de dependência florestal (SIEVING e KARR, 1997; GIMENES e ANJOS, 2003) e da capacidade de dispersão (BREGMAN *et al.*, 2014), a ocorrência destas espécies nos fragmentos depende de outros fatores, como o local de nidificação (SIEVING e KARR, 1997) e a especialização trófica (GALLI *et al.*, 1976; WILLIS, 1979).

Por outro lado, a sazonalidade demonstrou ser uma variável pouco importante no cenário estudado, embora sua influência na composição da avifauna seja bem conhecida (e.g. EMLEN, 1974; ROSENBERG, TERRILL e ROSENBERG, 1987; MILLIS, DUNNING-JR e BATES, 1989; SHODI, 1992; CLERGEAU *et al.*, 1998). É possível que as alterações provocadas pela fragmentação do ambiente e pela urbanização tenham favorecido a ocorrência de espécies residentes, além daquelas com dietas mais abrangentes (JOKIMÄKI e SUHONEN, 1998; CHACE e WALSH, 2004).

As guildas tróficas com as maiores riquezas e abundâncias em todos os fragmentos avaliados foram representadas por espécies onívoras (*Patagioenas picazuro*, *Pitangus sulphuratus* e *Turdus rufiventris*) e insetívoras (*Piaya cayana* e *Troglodytes musculus*), muitas das quais possuem plasticidade nas estratégias de forrageamento (FITZPATRICK, 1980; VOLPATO e ANJOS 2001; GOMES, LOISELLE e ALVES, 2008) e flexibilidade no uso de habitat (STOUFFER e BIERREGAARD JR, 1995; SEKERCIOGLU *et al.*, 2002; ANJOS, 2006). As demais guildas, como aquelas representadas por aves frugívoras (*Procnias nudicollis* e *Pyrrhocoma ruficeps*) e insetívoras especializadas (*Picumnus temminckii* e *Dendrocolaptes platyrostris*), foram registradas em menor número porque são consideradas particularmente mais sensíveis aos efeitos da fragmentação florestal (WILLIS, 1979; KATTAN, ALVAREZ-LÓPES e GIRAUDO, 1994; STOUFFER e BIERREGAARD JR, 1995; GOERCK, 1997).

A riqueza de espécies e de representantes nas diversas guildas tróficas nos fragmentos florestais inseridos em locais peri-urbanos foi maior que aquela observada nas áreas urbanizadas. A urbanização pode atuar nos remanescentes florestais de diversas maneiras, mas o isolamento proporcionado pode ser um fator determinante na simplificação das comunidades de aves, pois a separação e isolamento concentram as populações nestes locais (GIMENES e ANJOS, 2003), além da redução da disponibilidade de recursos (ANDREN, 1994). Desta maneira, com recursos limitados e pouco ou nenhum fluxo de indivíduos, poucas espécies conseguem transpor o filtro biológico imposto pela urbanização (CROCI, BUTET e CLERGEAU, 2008), o que pode resultar na homogeneização biótica destas comunidades (MCKINNEY, 2006).

Os efeitos da fragmentação florestal são amplamente conhecidos como fatores que alteram a estrutura e composição das comunidades de aves (GIMENES

e ANJOS, 2003). Alguns destes padrões como a extinção seletiva de espécies (FORMAN, GALLI e LECK, 1976; GALLI, LECK e FORMAN, 1976; WILLIS, 1979; ANJOS e SEGER, 1988) e a densidade compensatória na abundância (ANJOS e BOÇON, 1999; GIMENES e ANJOS, 2003) são amplamente discutidos como efeitos da urbanização (CHACE e WALSH, 2004). O desaparecimento seletivo de espécies geralmente atinge espécies exclusivamente carnívoras (GALLI, LECK e FORMAN, 1976), frugívoras (WILLIS, 1979) e com hábitos especializados (ANJOS e SEGER, 1988). A densidade compensatória na abundância é visualizada quando indivíduos com hábitos generalizados substituem os de hábitos especializados (ANJOS e BOÇON, 1999; GIMENES e ANJOS, 2003), predominando espécies que apresentam altas taxas de sobrevivência anual (SIEVING e KARR, 1997).

Fragmentos florestais inseridos em uma matriz urbana, como os estudados no presente trabalho, possuem alto grau de isolamento, redução da diversidade de habitats e efeitos de borda pronunciados (HOLMES, 1990; HAYES, 1995; KAPOŠ *et al.*, 1997; GIMENES e ANJOS, 2003), o que favorece a ocorrência de espécies com características ecológicas compatíveis com esta realidade, como aquelas com hábitos onívoros e insetívoros (CLERGEAU *et al.*, 1998; JOKIMÄKI e SUHONEN, 1998; CHACE e WALSH, 2004; CONOLE e KIRKPATRICK, 2011) e com plasticidade comportamental e de uso de habitat (CROCI, BUTET e CLERGEAU, 2008). Por outro lado, as espécies com baixa capacidade de dispersão, reprodução lenta ou dietas especializadas tendem a desaparecer das comunidades conforme a intensidade de urbanização aumenta (MCKINNEY e LOCKWOOD, 1999).

5 CONCLUSÃO

A estrutura de comunidades de aves estudadas apresentou padrões geralmente visualizados em ambientes fragmentados e influenciados pela matriz adjacente urbana. Foram constatadas reduções nos níveis de riqueza e aumento da abundância de espécies generalistas em fragmentos circundados por matriz urbana. O fator sazonal não se mostrou importante no cenário estudado. A estrutura trófica da comunidade estudada se apresentou de maneira comumente descrita na literatura, na qual espécies com dietas abrangentes são favorecidas pela urbanização.

REFERÊNCIAS

- ABILHOA, V.; AMORIN, R. Responses of urban tolerant birds to the level of urbanization in a neotropical city. **Revista Brasileira de Ornitologia - Brazilian Journal of Ornithology**, v. 25, n. 1, p. 31-39, 2017.
- ANDREN, H. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. **Oikos**, p. 355-366, 1994.
- ANGEL, S.; PARENT, J.; CIVCO, D.L. The fragmentation of urban landscapes: global evidence of a key attribute of the spatial structure of cities, 1990–2000. **Environment and Urbanization**, v. 24, n. 1, p. 249-283, 2012.
- ANJOS, L. Bird species sensitivity in a fragmented landscape of the Atlantic forest in southern Brazil. **Biotropica**, v. 38, p. 229-234, 2006.
- ANJOS, L.; BOÇON, R. Bird communities in natural forest patches in southern Brazil. **Wilson Bulletin**, Lawrence, v. 111, n. 3, p. 397-414, 1999.
- ANJOS, L.; GRAF, V. Riqueza de aves da Fazenda Santa Rita, região dos Campos Gerais, Palmeira, Paraná, Brasil Richness of birds of Santa Rita Farm, Campos Gerais region, Palmeira county, Paraná, Brazil. **Revista brasileira de Zoologia**, v. 10, n. 4, p. 673-693, 1993.
- ANJOS, L.; SEGER, C. Análise da distribuição da saves em um trecho do rio Paraná, divisa entre os Estados do Paraná e Mato Grosso do Sul. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 31, n. 4, p. 603-612, 1988.
- BÉLISLE, M.; DESROCHERS, A. FORTIN, M. Influence of forest cover on the movements of forest birds: a homing experiment. **Ecology**, v. 82, n. 7, p. 1893-1904, 2001.
- BISPO, A.A.; SCHERER-NETO, P. Taxocenose de aves em um remanescente da Floresta com Araucária no sudeste do Paraná, Brasil. **Biota Neotropica**, p. 121-130, 2010.
- BLAIR, R.B. Birds and butterflies along urban gradients in two ecoregions of the United States: is urbanization creating a homogeneous fauna? In: Lockwood, J.L., McKinney, M.L. (Eds.), **Biotic Homogenization: The Loss of Diversity Through Invasion and Extinction**. Kluwer Academic Publishers, Boston, MA, pp. 33–56, 2001.
- BOGAERT, J.; FARINA, A.; CEULEMANS, R. Entropy increase of fragmented habitats: A sign of human impact? **Ecological Indicators**, v. 5, n. 3, p. 207-212, 2005.

BOLUND, P.; HUNHAMMAR, S. Ecosystem services in urban areas. **Ecological economics**, v. 29, n. 2, p. 293-301, 1999.

BORGES, S.H.; STOUFFER, P.C. Bird communities in two types of anthropogenic successional vegetation in central Amazonia. **Condor**, p. 529-536, 1999.

BREGMAN, T.P.; ŞEKERCIÖĞLU, Ç.H.; TOBIAS, J.A. Global patterns and predictors of bird species responses to forest fragmentation: implications for ecosystem function and conservation. **Biological Conservation**, v. 169, p. 372–383, 2014.

CHACE, J.F.; WALSH, J.J. Urban effects on native avifauna: a review. **Landscape and Urban Planning**, Philadelphia, v. 74, n.1, p. 46-69, 2004.

CLARKE, K.R.; GORLEY, R.N. **Primer v6: user manual/tutorial**. PRIMER-E, Plymouth, 2006.

CLERGEAU, P.; SAVARD, J.P.L.; MENNECHEZ, G.; FALARDEAU, G. Bird abundance and diversity along an urban-rural gradient: a comparative study between two cities on different continents. **Condor**, p. 413-425, 1998.

CONOLE, L.E.; KIRKPATRICK, J.B. Functional and spatial differentiation of urban bird assemblages at the landscape scale. **Landscape and Urban Planning**, v. 100, n. 1, p. 11-23, 2011.

CROCI, S.; BUTET, A.; CLERGEAU, P. Does urbanization filter birds on the basis of their biological traits? **The Condor**, Norman, v. 110, n. 2, p. 223-240, 2008.

CUSHMAN, S.A.; KEVIN, S.; MCKELVEY, R.; MCGARIGAL, K. Use of Abundance of One Species as a Surrogate for Abundance of Others Conservation Biology, Journal compilation. **Society for Conservation Biology**, No claim to original US government works. 2009.

DEVICTOR, V.; JULLIARD, R.; COUVET, D.; LEE, A.; JIGUET, F. Functional homogenization effect of urbanization on Bird communities. **Conservation Biology**, v. 21, n. 3, p. 741-751, 2007.

DOWD, C. Effect of Development on Bird Species Composition of Two Urban Forested Wetlands in Staten Island, New York. **Journal of Field Ornithology**, p. 455-461, 1992.

ELLIS, E.C.; RAMANKUTTY, N. Putting people in the map: anthropogenic biomes of the world. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 6, n. 8, p. 439-447, 2008.

EMLLEN, J.T. An urban bird community in Tucson, Arizona: derivation, structure, regulation. **Condor**, 76, 184–197. 1974.

ERNSTSON, H. The social production of ecosystem services: A framework for studying environmental justice and ecological complexity in urbanized landscapes. **Landscape and Urban Planning**, Philadelphia, v. 109, p. 7-17, 2013.

FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annual review of ecology, evolution, and systematics**, v. 34, n. 1, p. 487-515, 2003.

FEELEY, K.J.; WRIGHT, S.J.; SUPARDI, M.N.; KASSIM, A.R.; DAVIES, S.J. Decelerating growth in tropical forest trees. **Ecology letters**, v. 10, n. 6, p. 461-469, 2007.

FISCHER, J.; LINDENMAYER, D.B.; BLOMBERG, S.P.; MONTAGUE-DRAKE R.; FELTON, A.; STEIN J.A. Functional Richness and Relative Resilience of Bird Communities in Regions with Different Land Use Intensities. **Ecosystems**, v. 10, p. 964-74, 2007.

FITZPATRICK, J.W. Foraging behavior of Neotropical Tyrant Flycatchers. **The Condor**, v. 82, p. 43-57, 1980.

FONTANA, C.S.; BURGER, M.I.; MAGNUSSON, W.E. Bird diversity in a subtropical South-American City: effects of noise levels, arborisation and human population density. **Urban Ecosystems**, Duluth, v. 14, n. 3, p. 341-360, 2011.

FORD, H.A.; BARRETT, G.W.; SAUNDERS, D.A.; RECHER, H.F. Why have birds in woodlands of Southern Australian declined? **Biological Conservation**, v. 97, n. 1, p. 71-88, 2001.

FORMAN, R.T.T.; GALLI, A.E.; LECK, C.F. Forest size and avian diversity in New Jersey woodlots with some land use implications. **Oecologia**, v. 26, n. 1, p. 1-8, 1976.

FORMAN, R.T. **Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions**. Cambridge University Press, Cambridge, 1995.

GALLI, A.E.; LECK, C.F.; FORMAN, R.T.T. Avian distribution patterns in forest islands of different sizes in central New Jersey. **The Auk**, p. 356-364, 1976.

GALINA, A.B.; GIMENES, M.R. Riqueza, composição e distribuição espacial da comunidade de aves em um fragmento florestal urbano em Maringá, Norte do Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 28, n. 4, 2006.

GARRAFA, P.I.; FILLOY, M.; BELLOCQ, I. Bird community responses along urban-rural gradients: Does the size of the urbanized area matter? **Landscape the Urban Planning**, Philadelphia, v. 90, n. 1-2, p. 33-41, 2009.

GASCON, C.; LOVEJOY, T.E.; BIERREGAARD JR, R.O.; MALCOLM, J.R.; STOUFFER, P.C.; VASCONCELOS, H.L.; LAURANCE, W.F.; ZIMMERMAN, B.; TOCHER, M.; BORGES, S. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. **Biological Conservation**, v. 91, n. 2, p. 223-229, 1999.

GILBERT, O. **The ecology of urban habitats**. Springer Science & Business Media, London, 369p. 1989.

GIMENES, M.R.; ANJOS, L. Distribuição espacial de aves em um fragmento florestal do campus da Universidade Estadual de Londrina, norte do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 17, n. 1, p. 263-271, 2000.

GIMENES, M.R.; ANJOS, L. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. *Acta Scientiarum*. **Biological Sciences**, v. 25, n. 2, p. 391-402, 2003.

GOERCK, J.M. Patterns of rarity in the birds of the Atlantic forest of Brazil. **Conservation Biology**, v. 11, p. 112-118, 1997.

GOMES, V.S.M.; LOISELLE, B.A.; ALVES, M.A.S. Birds foraging for fruits and insects in shrub by restinga vegetation, southeastern Brazil. **Biota Neotropical**, v. 8, n. 4, p.0-0, 2008.

GRAHAM, C.H.; BLAKE, J.G. Influence of patch-and landscape-level factors on bird assemblages in a fragmented tropical landscape. **Ecological Applications**, v. 11, n. 6, p. 1709-1721, 2001.

HANSKI, I.; HERTZENB, L.V.; FYHRQUIST, N.; KOSKINEN, K.; TORPPAA, K.; LAATIKAINEN, T.; KARISOLAC, P.; AUVINEN, P.; PAULIND, L.; MÄKELÄ, M.J.; VARTIAINEN, E.; KOSUNEN, T.U.; ALENIUS, H.; HAAHTELÄ, T. Environmental biodiversity, human microbiota, and allergy are interrelated. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Washington, v. 109, n. 21, p. 8334-8339, 2012.

HAYES, F.E. **Status, distribution and biogeography of the birds of Paraguay**. Loma Linda: Loma Linda University, 1995.

HOLMES, R.T. Food resource availability and use in forest bird communities: a comparative view and critique. In: KEAST, A. **Biogeography and ecology of forest bird communities**. The Hague: SPB Academic Publishing, p. 387-393, 1990.

IAPAR. **Cartas climáticas do Paraná**. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=597>>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2018.

IBGE. **Cidades@.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2018.

IKIN, K.; KNIGHT, E.; LINDENMAYER, D.B.; FISCHER, J.; MANNING, A.D. Linking bird species traits to vegetation characteristics in a future urban development zone: implications for urban planning. **Urban Ecosystems**, Duluth, v. 15, n.4, p. 961-977, 2012.

JAMES, F.; WAMER, N. Relationships between temperate forest bird communities and vegetation structure. **Ecology**, n. 63, p. 159-171, 1982.

JOKIMÄKI, J.; SUHONEN, J. Distribution and habitat selection of wintering birds in urban environments. **Landscape and Urban Planning**, Philadelphia, v.39, n. 4, p. 253-263, 1998.

KAMINSKI, N.; CARRANO, E. Avifauna da Serra do Cabral e áreas adjacentes, Tijucas do Sul, Paraná. **Estudos de Biologia**, v. 28, n. 64, 2006.

KAPOS, V. Edge-related changes in environment and plant responses due to forest fragmentation in central Amazonia. In: LAURANCE, W. F.; BIERREGAARD, R. O. (Ed.) **Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago: The University of Chicago Press, p. 33-44, 1997.

KATTAN, G.H.; ALVAREZ -LÓPES, H.; GIRAUDO, M. Forest fragmentation and Bird extinction: San Antonio eighty years later. **Conservation Biology**, v. 8, n. 1, p. 138-146, 1994.

LANCASTER, R.K.; REES, W.E. Bird communities and the structure of urban habitats. **Canadian Journal of Zoology**, v. 57, n. 12, p. 2358-2368, 1979.

LIU, J.; KANG, J.; LUO, T.; BEHM, H.; COPPACK, T. Spatio temporal variability of soundscapes in a multiple functional urban area. **Landscape and Urban Planning**, Philadelphia, v.115, p. 1-9, 2013.

MAC NALLY, R.; BENNETT, A.F.; HORROCKS, G. Forecasting the impacts of habitat fragmentation. Evaluation of species-specific predictions of the impact of habitat fragmentation on birds in the box-iron bark forests of central Victoria, **Australia. Biological Conservation**, v. 95, n. 1, p. 7-29, 2000.

MARZLUFF, J.M.; BOWMAN, R.; DONNELLY, R. A historical perspective on urban bird research: trends, terms and approaches. p. 1-17 in Bowman, R.; Donnelly, R. (eds), **Avian ecology and conservation in an urbanizing world**. Nowell, Klewver Academic, 2001.

MARZLUFF, J.M.; EWING, K. Restoration of fragmented landscapes for the conservation of birds: a general framework and specific recommendations for urbanizing landscapes. **Restoration Ecology**, v. 9, n. 3, p. 280-292, 2001.

MARZLUFF, J.M.; RODEWALD, A.D. Conserving Biodiversity in Urbanizing Areas: Nontraditional Views from a Bird's Perspective. **Cities and the Environment**, Los Angeles, v. 1, n. 2, p. 1-27, 2008.

MCDONNELL, M.J.; PICKETT, S.T.A. Ecosystem structure and function along urban-rural gradients: an unexploited opportunity for ecology. **Ecology**, v. 71, n. 4, p. 1232-1237, 1990.

MCDONNELL, M.J.; PICKETT, S.T.A.; GROFFMANN, P.; BOHLEN, P.; POUYAT, R.V.; ZIPPERER, W.C.; PARMELEE, R.W.; CARREIRO, M.M.; MEDLEY, K. Ecosystem process along an urban-to-rural gradient. **Urban Ecosystems**, Duluth, v. 1, n. 1, p. 21-36, 1997.

MCKINNEY, M.L. Urbanization, Biodiversity, and Conservation: The impacts of urbanization on native species are poorly studied but educating a highly urbanized human population about these impacts can greatly improve species conservation in all ecosystems. **Bioscience**, v. 52, n. 10, p. 883-890, 2002.

MCKINNEY, M.L. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. **Biological conservation**, v. 127, n. 3, p. 247-260, 2006.

MCKINNEY, M.L. Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals. **Urban Ecosystems**, Duluth, v. 11, n. 2, p. 161-176, 2008.

MCKINNEY, M.L.; LOCKWOOD, J.L. Biotic homogenization: a few winners replacing many losers in the next mass extinction. **Trends in ecology & evolution**, v. 14, n. 11, p. 450-453, 1999.

MILLS, G.S.; DUNNING-JR., J.B.; BATES, J.M. Effects of urbanization on breeding bird community structure in southwestern desert habitats. **Condor**, v. 91, p. 416-428, 1989.

MINOR, E.; URBAN, D. Forest bird communities across a gradient of urban development. **Urban Ecosystems**, Duluth, v.13, n. 3, p.51-71, 2010.

NATUHARA, Y.; IMAI, C. Spatial structure of avifauna along urban-rural gradients. **Ecological Research**, v. 11, n. 1, p. 1-9, 1996.

PELLISSIER, V.; COHEN, M.; BOULAY, A.; CLERGEAU, P. Birds are also sensitive to landscape composition and configuration within the city centre. **Landscape and Urban Planning**, Philadelphia, v. 104, p. 181-188, 2012.

PIACENTINI, V.Q.; ALEIXO, A.; AGNE, C.E.; MAURÍCIO, G.N.; PACHECO, J.F.; BRAVO, G.A.; BRITO, G.R.R.; NAKA, L.N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; SILVEIRA, L.F.; BETINI, G.S.; CARRANO, E.; FRANZ, I.; LEES, A.C.; LIMA, L.M.; PIOLI, D.; SCHUNCK, F.; AMARAL, F.R.; BENCKE, G.A.; COHN-HAFT, M.; FIGUEIREDO, L. F.A.; STRAUBE, F.C.; CESARI, E. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 23, p. 91–298, 2015.

PROPPE, D.S.; STURDY, C.B.; CLAIR, C.C.S. Anthropogenic noise decreases urban songbird diversity and may contribute to homogenization. **Global Change Biology**, Urbana, v. 19, n. 5, p. 1075-1084, 2013.

RALPH, C.J.; SAUER, J.R.; DROEGE, S. Monitoring bird populations by point counts. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149. Albany, CA: US Department of Agriculture, **Forest Service**, Pacific Southwest Research Station. v. 149, p. 187, 1995.

RALPH, C.J.; GEUPEL, G.R.; PYLE, P.; MARTIN, T.E.; DESANTE, D.F.; MILÁ, B. **Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres**. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station. v. 159, p. 46, 1996.

REIS, E.; LÓPEZ-IBORRA, G.M.; PINHEIRO, R.T. Changes in bird species richness through different levels of urbanization: Implications for biodiversity conservation and garden design in Central Brazil. **Landscape and Urban Planning**, Philadelphia, v. 107, p. 31-42, 2012.

RICKETTS, T. The Matrix Matters: Effective Isolation in Fragmented Landscapes. **The American Naturalist**, v. 158, n. 1, p. 87-99, 2001.

ROBERTS, T.H. Construction of Guilds for Habitat Assessment. **Environmental Management**, v. 11, 473-477, 1987.

ROSENBERG, K.V.; TERRILL, S.B.; ROSENBERG, G.H. Value of suburban habitats to desert riparian birds. **Wilson Bulletin**, 99, 642– 654, 1987.

SEKERCIOGLU, C.H.; EHRLICH, P.R.; DAILY, G.C.; AYGEN, D.; GOEHRING, D.; SANDI, R.F. Disappearance of insectivorous birds from tropical forest fragments. **Proceedings of the National Academy of Science**, v. 99, p.263 -267, 2002.

SODHI, N.S. Comparison between urban and rural bird communities in prairie Saskatchewan: Urbanization and short-term population trends. **Canadian field-naturalist**. Ottawa ON, v. 106, n. 2, p. 210-215, 1992.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

SIEVING, K.E.; KARR, J.R. **Avian extinction and persistence mechanisms in low land Panama. Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities**. University of Chicago Press, Chicago, p. 156-170, 1997.

SLABBEKOORN, H.; PEET, M. Birds sing at a higher pitch in urban noise. **Nature**, New York, v.424, p. 267-268, 2003.

STOUFFER, P.C.; BIERREGAARD JR, R. O. Use of Amazonian forest fragments by under story insectivorous birds: effects of fragment size, surrounding secondary vegetation and time since isolation. **Ecology**, v.76, p. 2429-2445, 1995

STRAUBE, F.C. Contribuição ao conhecimento da avifauna da região da região sudoeste do Estado do Paraná (Brasil). **Biotemas**, v. 1, n. 1, p. 63-75, 1988.

STRAUBE, F.C.; KRUL, R.; CARRANO, E. Coletânea da avifauna da região sul do Estado do Paraná (Brasil). **Atualidades Ornitológicas**, v. 125, n. 10, 2005.

SUTHERLAND, W.J.; NEWTON, I.; GREEN, R. **Bird ecology and conservation: a handbook of techniques**. Oxford University Press, 2004.

TAUBERT, F.; FISCHER, R.; GROENEVELD, J.; LEHMANN, S.; MÜLLER, M.S.; RÖDIG, E.; WIEGAND, T.; HUTH, A. Global patterns of tropical forest fragmentation. **Nature**, v. 554, n. 7693, p. 519, 2018.

VAN HOUTAN, K.S.; PIMM, S.L.; HALLEY, J.M.; BIERREGAARD JR, R.O.; LOVEJOY, T.E. Dispersal of Amazonian birds in continuous and fragmented forest. **Ecology letters**, v. 10, n. 3, p. 219-229, 2007.

VILLEGAS, M.; GARITANO-ZAVALA, A. Las comunidades de aves como indicadores ecológicos para programas de monitoreo ambiental em la ciudad de La Paz, Bolivia, **Ecología en Bolivia**, La Paz, v. 43, n. 2, p. 146-153, 2008.

VILLEGAS, M.; GARITANO-ZAVALA, A. Bird community responses to different urban conditions in La Paz, Bolivia. **Urban Ecosystems**, Duluth, v. 13, n. 3, p. 375-391, 2010.

VOLPATO, G.H.; ANJOS, L. Análise das estratégias de forrageamento das aves que se alimentam no solo na Universidade Estadual de Londrina, Estado do Paraná. **Ararajuba**, v. 9, n. 2, p. 95-99, 2001.

WANG, Y.; DING, P.; CHEN, S.; ZHENG, G. Nested ness of bird assemblages on urban woodlots: Implications for conservation. **Landscape and Urban Planning**, Philadelphia, v.111, p. 59-67, 2013.

WHELAN, C.J.; WENNY, D.G.; MARQUIS, R.J. Ecosystem services provided by birds. **Annals of the New York academy of sciences**, v. 1134, n. 1, p. 25-60, 2008.

WILCOX, B.A.; MURPHY, D.D. Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction. **The American Naturalist**, v. 125, n. 6, p. 879-887, 1985.

WILLIS, E.O. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 1-25, 1979.

WILSON, J.B. Guilds, functional types and ecological groups. **Oikos**, v. 86, p. 507-522, 1999.

APÊNDICES

Apêndice 1 — Lista de espécies registradas nas áreas de amostragem enquadradas taxonomicamente, conforme propõe Piacentini *et al.* (2015). C.A – Consumo alimentar (cf. SICK, 1997). As áreas de amostragem foram subdivididas em dois grupos: Urbano e Rural, conforme o tipo de matriz circundante do fragmento. A – Parque Municipal da Barreirinha, B – Bosque do Museu de História Natural Capão da Imbuia, C – Bosque Reinhard Maack, D – Jardim Botânico de Curitiba, E – Hotel La Dolce Vita, F – Viveiro Porto Amazonas e G – Zoológico de Curitiba.

Ordem	Família	Táxon	Nome em português	C.A.	URBANO				RURAL			
					A	B	C	D	E	F	G	
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuaguaçu	Onívoro	X				X	X	X	
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope obscura</i>	jacuaçu	Onívoro	X	X	X	X		X	X	
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	Detritívoro	X	X	X	X	X	X	X	
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	Carnívoro	X	X	X		X	X	X	
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	Onívoro	X	X	X	X	X	X	X	
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	Granívoro	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Patagioenas picazuro</i>	pombão	Onívoro		X	X	X	X	X	X	
		<i>Zenaida auriculata</i>	pomba-de-bando	Granívoro	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	Onívoro		X	X		X	X	X	
		<i>Leptotila rufaxila</i>	juriti-gemedeira	Onívoro					X	X	X	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	Insetívoro	X	X	X	X	X	X	X	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	Nectarívoro		X	X			X	X	
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon surrucura</i>	surucua-variado	Onívoro		X		X	X	X	X	
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde	Onívoro			X	X	X			
	Picidae	<i>Picumnus temminckii</i>	pica-pau-anão-de-coleira	Insetívoro		X			X	X	X	

Ordem	Família	Táxon	Nome em português	C.A.	URBANO				RURAL		
					A	B	C	D	E	F	G
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	Insetívoro		X		X		X	X
		<i>Brotogeris tirica</i>	periquito-rico	Frugívoro		X	X			X	X
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa	Insetívoro	X		X	X			
		<i>Thamnophilus caeruleus</i>	choca-da-mata	Insetívoro			X				
	Conopophagidae	<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	Insetívoro	X				X	X	X
Dendrocolaptidae		<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	Insetívoro				X	X	X	X
		<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande	Insetívoro					X		X
	Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	Insetívoro	X	X	X	X		X	
		<i>Leptasthenura setaria</i>	grimpeiro	Insetívoro		X	X	X	X	X	X
		<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí	Insetívoro		X	X	X	X	X	X
Pipridae		<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	Frugívoro			X		X	X	X
Cotingidae		<i>Procnias nudicollis</i>	araponga	Frugívoro	X						
Platyrinchidae		<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho	Insetívoro	X				X	X	X
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	Onívoro	X	X	X	X	X	X	X
Tyrannidae		<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	Onívoro							X
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	Onívoro				X	X	X	X
Vireonidae		<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	Onívoro			X	X	X	X	X
Corvidae		<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-picaça	Onívoro			X			X	X
Troglodytidae		<i>Troglodytes musculus</i>	corruira	Insetívoro			X	X			X

Ordem	Família	Táxon	Nome em português	C.A.	URBANO				RURAL		
					A	B	C	D	E	F	G
Turdidae	<i>Turdus flavipes</i>	sabiá-una	Onívoro	X		X	X				X
	<i>Turdus_rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	Onívoro	X	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	Onívoro						X		X
Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	Onívoro		X	X	X	X	X	X	X
Parulidae	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	Insetívoro					X	X		X
	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	Insetívoro	X	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador	Insetívoro	X	X	X	X	X	X	X	X
Icteridae	<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	Onívoro	X			X			X	X
Thraupidae	<i>Tangara sayaca</i>	sanhaçu-cinzento	Onívoro	X	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu	Onívoro						X		
	<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete	Onívoro	X				X	X	X	X
	<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	Onívoro						X		
	<i>Microspingus cabanisi</i>	quete-do-sul	Granívoro					X	X		X
	<i>Pyrrhocomma ruficeps</i>	cabecinha-castanha	Frugívoro					X			
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	pardal	Onívoro		X	X	X				X

CAPÍTULO 3

**EFEITOS DA URBANIZAÇÃO NA RELAÇÃO ENTRE CARRAPATOS E AVES
SILVESTRES EM FRAGMENTOS DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA**

***URBANIZATION EFFECTS ON TICK PARASITISM RATES IN FOREST BIRDS OF
ATLANTIC FOREST REMNANTS***

RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar quali-quantitativamente a comunidade de carrapatos de aves silvestres em fragmentos florestais inseridos em ambientes urbanos e peri-urbanos. Para esta avaliação foram realizadas capturas de aves em sete fragmentos florestais de Floresta Ombrófila Mista, divididos em dois tipos conforme a matriz adjacente ao fragmento florestal (urbano/rural). As amostragens foram realizadas em duas estações (primavera-verão e outono-inverno), durante dois anos, totalizando quatro fases de campo (aproximadamente 840 horas de esforço amostral), iniciando nas estações primavera-verão de 2015 e finalizando nas estações outono-inverno de 2017. Foram capturadas 461 aves de 48 espécies, sendo que 36 indivíduos (7,8%) de 8 espécies (16,66%) estavam parasitados por 102 carrapatos em diferentes estágios de desenvolvimento. Os táxons encontrados de carrapatos (ninfas e/ou estágios adultos) foram *Ixodes auritulus*, *Amblyomma longirostre* e *Amblyomma* sp. As maiores taxas de prevalências foram observadas em *Tachyphonus coronatus* (40%), *Chiroxiphia caudata* (30,76%) e *Lepidocolaptes falcinellus* (26,66%). No que diz respeito a intensidade média de infestação, *C. caudata* exibiu os maiores valores. A segunda espécie com maior intensidade média de infestação foi *Turdus rufiventris*, com predomínio de *Ixodes auritulus* adultos nos fragmentos do tipo 'urbano', provavelmente em função de sua representatividade nas amostragens e/ou hábitos generalistas, o que pode ter facilitado o contato com as formas infestantes dos carrapatos. As taxas de infestações (prevalência, intensidade média e intensidade relativa) para as aves silvestres estudadas não apresentaram diferenças entre os fragmentos do tipo 'urbano' e 'rural', indicando que a urbanização parece não exercer efeitos sobre a relação entre carrapatos e aves silvestres. Este resultado pode estar relacionado com características geográficas locais, como o tamanho e grau de isolamento dos fragmentos florestais, ou até mesmo com a interferência da fauna sinantrópica no ciclo de vida da ixodofauna.

Palavras-chave: Ixodidae; Ectoparasitismo; Interação parasito-hospedeiro; Mata Atlântica.

ABSTRACT

This study had as a goal to evaluate quali-quantitatively the tick community of wild birds in forest fragments inserted in urban and peri-urban environments. For this evaluation, the birds were captured in seven Araucaria Pine Forest fragments divided in two types according to the adjacent matrix to the forest fragment (urban/rural). The samplings took place in two seasons (spring-summer and fall-winter), for two years, accounting for four field phases (approximately 840 hours of sampling effort), beginning in 2015 spring-summer and ending in 2017 fall-winter. There were 461 captures of birds of 48 species, and 36 individuals (7,8%) of 8 species (16,66%) were parasited by 102 ticks in different development states. The found tick taxa (nymphs and/or adult stages) were *Ixodes auritulus*, *Amblyomma longirostre* and *Amblyomma* sp. The higher prevalence rates were observed for *Tachyphonus coronatus* (40%), *Chiroxiphia caudata* (30,76%) and *Lepidocolaptes falcinellus* (26,66%). Concerning the mean intensity of infestation, *C. caudata* had the higher values. The second species with higher mean infestation intensity was *Turdus rufiventris*, with a prevalence of adult *Ixodes auritulus* in fragments of the "urban" kind, probably due to its representativeness in samplings and/or generalist habits, which could have easier contact with infesting forms of ticks. The infestation rates (prevalence, mean intensity and relative intensity) for the wild birds studied did not had difference between the fragments of "urban" and "rural" kinds, indicating that the urbanization seems to not exert effects on the relationship between ticks and wild birds. This result might not be related to the local geographical characteristics, such as size and isolation degree of the fragments, or even interference of synantrope fauna on the life cycle of the ixodofauna

Keywords: Ixodidae; Ectoparasitism; Host-parasite interaction; Atlantic Forest.

1 INTRODUÇÃO

O ritmo crescente e desenfreado da urbanização tem causado a conversão de paisagens naturais em ambientes urbanos (MARZLUFF, BOWMAN e DONNELLY, 2001), com uma série de efeitos sobre os organismos e comunidades que conseguem manter-se ou instalar-se nesta nova realidade (CHACE e WALSH, 2004). Além de determinar a destruição de habitat (GREEN e BAKER, 2003), a simplificação da biodiversidade (BOAL, MANNAN e HUDELSON, 1998) e a homogeneização biótica (BOAL, MANNAN e HUDELSON, 1998), a urbanização também pode afetar interações ecológicas como a polinização (NEIL e WU, 2006), a dispersão de sementes (CHEPTOU et al., 2008), a relação presa-predador, (FAETH, BANG e SAARI, 2011) e a relação parasito-hospedeiro (BRADLEY e ALTIZER, 2006).

O parasitismo, da mesma forma que a competição e a predação, pode causar uma pressão seletiva significativa sobre as populações, pois é capaz de interferir na homeostase dos hospedeiros (LOYE e CARROL, 1995; SORCI, CLOBERT e MICHALAKIS, 1996). Os parasitos são capazes de alterar as dinâmicas populacionais e as estruturas das comunidades, pois indivíduos parasitados apresentam redução na sua aptidão física e conseqüentemente estão mais vulneráveis à predação (ANDERSON e MAY, 1979; HOLMES e PRICE, 1986; HALE e BRISKIE, 2009; AMARAL et al., 2013).

As aves são hospedeiras de uma grande variedade de ectoparasitos (BOYD, 1951; BISHOP e HEATH, 1998), em sua maior parte hematófagos (PAIVA, 1996), com destaque para piolhos, pulgas, dípteros, ácaros e carrapatos (ASH, 1960; OGRZEWALSKA e PINTER, 2016; BUSH, GUSTAFSSON e CLAYTONBUSH, 2018). Apesar de ser consenso que a relação entre estes parasitos e as aves é afetada pela urbanização, o conhecimento dessas interações ainda é concentrado no hemisfério norte, observado diz respeito a alterações das taxas de prevalência de parasitos (DELGADO-V e FRENCH, 2012). Entretanto, não existe um padrão claro entre a urbanização e a infestação de parasitos em aves urbanas, pois os resultados indicam ora uma relação inversamente proporcional entre o aumento da urbanização e a taxa de prevalência (GREGOIRIE *et al.*, 2002; EVANS *et al.*, 2009; DELGADO-V e FRENCH, 2012), ora uma relação diretamente proporcional (MAETZEL, MAIER e KAMPEN, 2009; REYE *et al.*, 2010; DELGADO-V e FRENCH, 2012). Na América do

Sul, as abordagens dos estudos nos ambientes urbanos são descritivas (e.g. ARZUA *et al.*, 1994; ARZUA e BARROS-BATTESTI, 1999; PASCOAL *et al.*, 2013) ou avaliam mudanças nas taxas de infestação conforme a sazonalidade (e.g. TOLEDO *et al.*, 2008; SOARES *et al.*, 2012; AMARAL *et al.*, 2013).

Embora exista uma tendência em aceitar que as taxas de prevalência de parasitos são afetadas pela urbanização (DELGADO-V e FRENCH, 2012), ela pode variar dependendo do hospedeiro ou do parasito considerado (CHACE e WALSH, 2004; DELGADO-V e FRENCH, 2012), bem como a localização geográfica (USPENSKY, ROBINSON e DAJOMI, 2008). Um exemplo está na fauna sinantrópica: cães, gatos, ratos, pombos e capivaras interferem no ciclo original de infestação, atuando como hospedeiros intermediários e/ou definitivos (GERN *et al.*, 1997; NIJHOF *et al.*, 2007).

Este estudo teve como objetivo avaliar quali-quantitativamente a comunidade de carrapatos de aves silvestres em fragmentos florestais inseridos em ambientes urbanos e peri-urbanos (rurais). A questão específica avaliada foi investigar se as taxas de prevalência de infestação, intensidade média e intensidade relativa de carrapatos de aves silvestres diferem entre os fragmentos florestais de ambientes urbanos e rurais. Além da geração de conhecimentos ecológicos, o entendimento destas interações é importante para o controle integrado da fauna sinantrópica e dos parasitos de interesse médico-veterinário (DAUTEL, KAHL e KNÜLLE, 1991; RAOULT e ROUX, 1997; AZAD e BEARD, 1998; USPENSKY, ROBINSON e DAJOMI, 2008).

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

Ver descrição completa no Capítulo 2.

2.2 COLETA DE DADOS

As amostragens da avifauna foram concentradas nos horários de maior atividade dos indivíduos, compreendido nos períodos do amanhecer e entardecer (SICK, 1997). O esforço amostral diário de dez horas foi dividido em cinco horas matutinas e cinco vespertinas, sendo considerados três dias de amostragem em cada fragmento. O período de amostragem foi realizado em duas estações (primavera-verão e outono-inverno) durante dois anos, totalizando quatro fases de campo (aproximadamente 840 horas de esforço amostral), iniciando nas estações primavera-verão de 2015 e finalizando nas estações outono-inverno de 2017.

Foram utilizadas dez redes-de-neblina (2,5m de largura e malha de 36mm), abertas ao amanhecer e fechadas ao entardecer, revisadas periodicamente. As aves capturadas passaram pelo procedimento padrão determinado pelo CEMAVE (1994), que consistiu basicamente em acondicionar as aves capturadas em sacos de algodão e realizar a inspeção corporal. O enquadramento taxonômico seguiu o que é proposto pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO; PIACENTINI *et al.*, 2015). A autorização de captura de aves e a licença de coleta de material biológico (carrapatos) foram emitidas pelo SISBIO sob n° 50481-1.

As aves capturadas foram inspecionadas e os indivíduos parasitados tiveram os carrapatos retirados por meio de um extrator específico (Tick Twister®). Após a extração, os carrapatos foram acondicionados em frascos etiquetados e posteriormente transportados para o laboratório parasitológico do Museu de História Natural Capão da Imbuia (MHNCI), onde foram identificados com auxílio de bibliografia específica (MENDEZ-AROCHA e ORTIZ, 1958; ARAGÃO e FONSECA 1961; GUIMARÃES, TUCCI e BARROS-BATTESTI, 2001; ONOFRIO *et al.*, 2006). Todos os carrapatos coletados foram depositados na Coleção Parasitológica do MHNCI.

2.3 ANÁLISE DOS DADOS

Foram calculadas a prevalência de infestação, a intensidade média e relativa, por espécie parasitada (com o intuito descritivo) e por área amostrada. Os cálculos de prevalência de infestação (PI), intensidade média (IM) e intensidade relativa (IR) seguiram o método utilizado em estudos de epidemiologia (ELANDT-JOHNSON, 1975) adaptados para estudos da ixodofauna (ARZUA, 2007):

$$PI = \frac{\text{número de indivíduos afetados em um determinado momento}}{\text{total de indivíduos estudados}} \times 100$$

$$IM = \frac{\text{número total de carrapatos encontrados}}{\text{total de indivíduos afetados em um determinado momento}}$$

$$IR = \frac{\text{número total de carrapatos encontrados}}{\text{total de indivíduos estudados}}$$

A existência ou não de diferenças significativas ($P < 0,05$) nos valores de prevalência de infestação, intensidade média e relativa entre as áreas do tipo 'urbano' e 'rural' foi avaliada por meio do teste não-paramétrico de Mann-Whitney e posteriormente ilustrada em gráficos Boxplot (mediana, percentil de 25% e 75% e valores mínimos e máximos). Variações sazonais das taxas de prevalência de infestação (PI) e intensidade média (IM) nos fragmentos florestais foram representadas em gráficos de linha.

3 RESULTADOS

Foram capturadas 461 aves de 48 espécies, distribuídas em 19 famílias e 6 ordens (Apêndice 1). Deste total, 36 aves (7,80%) de 8 espécies (16,66%) estavam parasitadas por 102 carrapatos em diferentes estágios de desenvolvimento (Apêndice 2).

As espécies de carrapatos encontradas foram *Ixodes auritulus* (n= 43, 41 fêmeas e 2 ninfas), *Amblyomma longirostre* (n= 2 ninfas) e *Amblyomma* sp. (n=57, 55 larvas e 2 ninfas).

Todas as oito espécies de aves infestadas com carrapatos foram Passeriformes: *Thamnophilus caerulecens*, *Dysithamnus mentalis*, *Lepidocolaptes falcinellus*, *Chiroxiphia caudata*, *Tachyphonus coronatus*, *Turdus rufiventris*, *Turdus flavipes* e *Turdus albicollis*. O carrapato *I. auritulus* esteve presente em três espécies de aves, parasitando de forma isolada *T. caerulecens*, enquanto que em *T. rufiventris* e *L. falcinellus* foi observada a infestação concomitante com *Amblyomma* sp. *Amblyomma longirostre* foi observada em duas espécies: *T. flavipes* e *T. albicollis*, apenas no estágio de ninfa.

O estágio larval de *Amblyomma* sp. apresentou as maiores prevalências de infestação nas espécies *Tachyphonus coronatus* (40%), *Chiroxiphia caudata* (30,76%) e *Lepidocolaptes falcinellus* (26,7%) (Tabela 6).

A distribuição de carrapatos por área, além dos cálculos das taxas de parasitismo (prevalência de infestação, intensidade média e relativa) apresentaram valores similares, exceto no 'fragmento urbano 4' e 'fragmento rural 3' em que não foram encontradas aves parasitadas por carrapatos (Tabela 7).

Os testes de Mann-Whitney não encontraram diferenças significativas nas taxas de prevalência de infestação (Figura 12), intensidade média (Figura 13) e relativa (Figura 14) entre fragmentos do tipo 'urbano' e 'rural' (Tabela 8).

Tabela 6 — Relações de parasitismo e espécies de aves silvestres infestadas. TC – Número total de carrapatos, PI - Prevalência de infestação, IM – Intensidade média de carrapatos coletados nas aves, IR – Intensidade relativa de carrapatos por ave examinada.

Hospedeiro	Aves examinadas	Aves infestadas	TC	PI	IM	IR
<i>C. caudata</i>	13	4	28	30,76	7	2,15
<i>T. coronatus</i>	5	2	3	40	1,5	1,66
<i>D. mentalis</i>	5	1	5	20	5	1
<i>T. caerulecens</i>	6	1	2	16,66	2	0,33
<i>L. falcinellus</i>	15	4	6	26,66	1,5	0,4
<i>T. rufiventris</i>	140	20	54	14,28	2,7	0,38
<i>T. albicollis</i>	24	3	3	12,5	1	0,12
<i>T. flavipes</i>	10	1	1	10	1	0,1

Tabela 7 — Relações de parasitismo e espécies de aves silvestres nas áreas amostradas. TC – Número total de carrapatos encontrados, PI – Prevalência de infestação, IM – Intensidade média e IR – Intensidade relativa.

Áreas	Aves examinadas	Aves infestadas	TC	PI	IM	IR
Fragmento urbano 1	17	1	1	5,88	1	1,06
Fragmento urbano 2	78	6	15	7,69	2,5	6,20
Fragmento urbano 3	94	13	32	13,82	2,46	13,39
Fragmento urbano 4	12	0	0	0	0	0
Fragmento rural 1	77	3	4	3,89	1,33	3,05
Fragmento rural 2	118	13	48	11,01	3,69	13,45
Fragmento rural 3	64	0	0	0	0	0

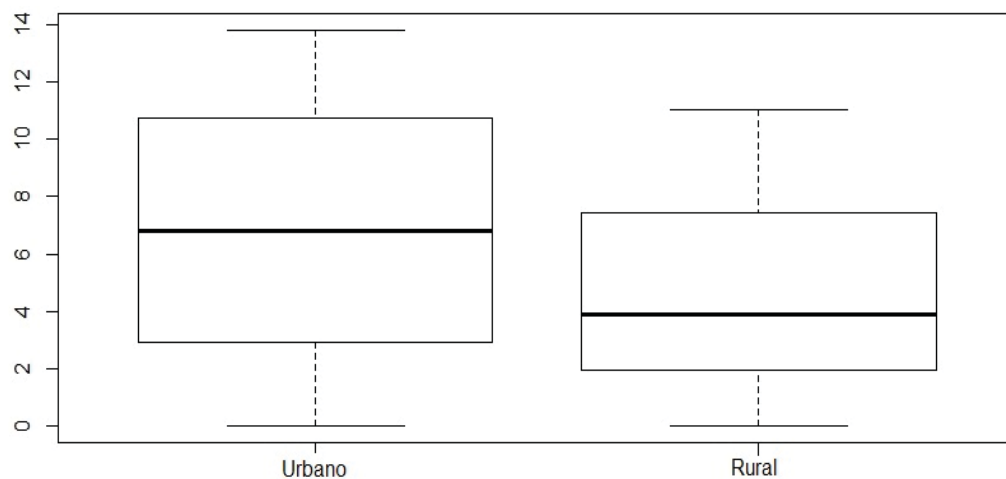


Figura 12 — *Boxplots* das taxas de prevalência nos dois tipos de fragmentos florestais amostrados ('urbano' e 'rural').

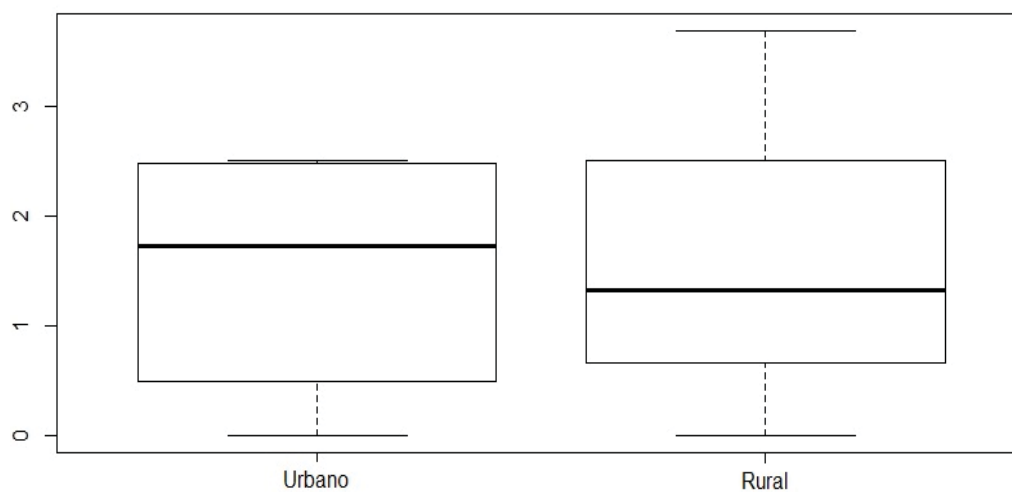


Figura 13 — *Boxplots* da intensidade média nos dois tipos de fragmentos florestais amostrados ('urbano' e 'rural').

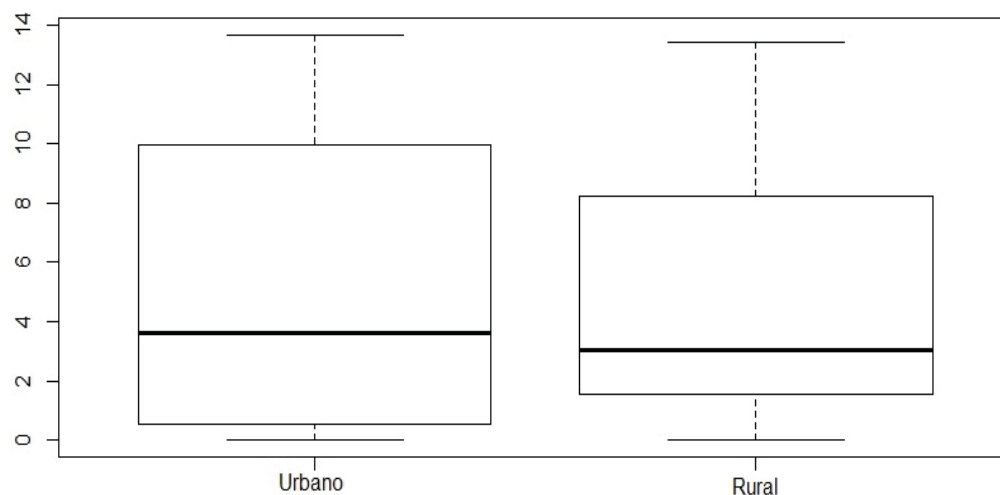


Figura 14 — *Boxplots* da intensidade relativa nos dois tipos de fragmentos florestais amostrados ('urbano' e 'rural').

Tabela 8 — Teste de Mann-Whitney comparando as taxas de prevalência de infestação, intensidade média e intensidade relativa entre os fragmentos florestais do tipo 'urbano' e 'rural'.

Taxas	U	p
Prevalência de infestação	4,5	0,71
Intensidade média	5,5	0,97
Intensidade relativa	5,5	0,97

As variações sazonais nas taxas de prevalência de infestação foram bastante demarcadas nas estações de primavera-verão, independente da matriz adjacente ao fragmento florestal (Figura 15).

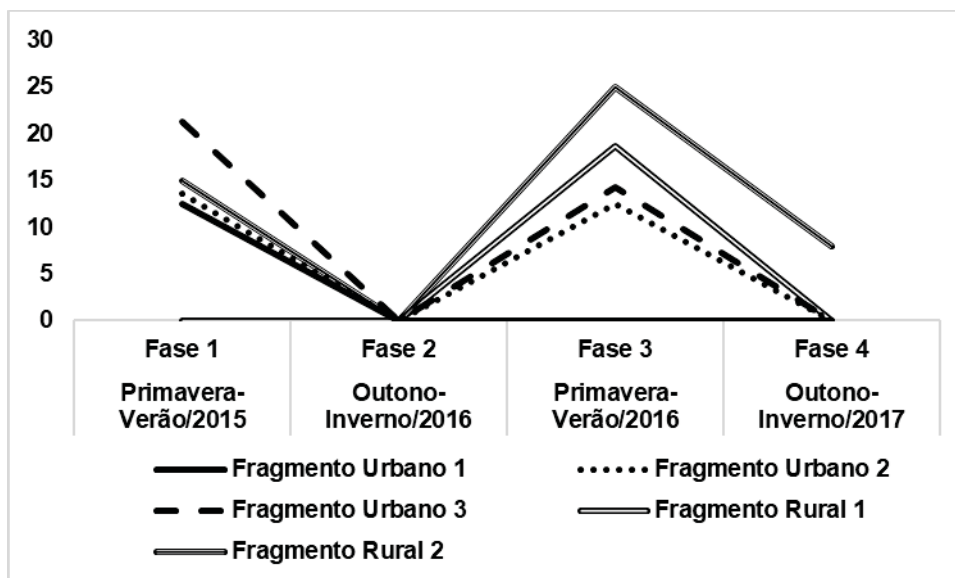


Figura 15 — Variações sazonais das taxas de prevalência de infestação (PI) nos fragmentos florestais que apresentam aves capturadas em parasitismo com carrapatos.

A intensidade média (IM) (Figura 16) e a intensidade relativa (IR) (Figura 17) também demonstraram um padrão sazonal, com os maiores valores registrados para as estações de primavera-verão, com exceção do fragmento rural 2, onde houve a captura de um indivíduo com muitos carrapatos.

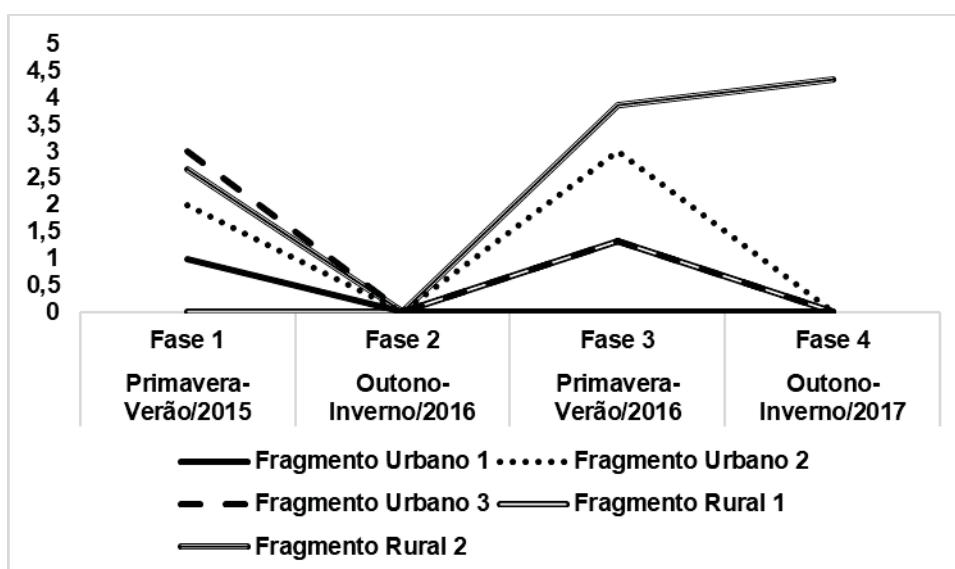


Figura 16 — Variações sazonais das taxas de intensidade média (IM) nos fragmentos florestais que apresentam aves capturadas em parasitismo com carrapatos.

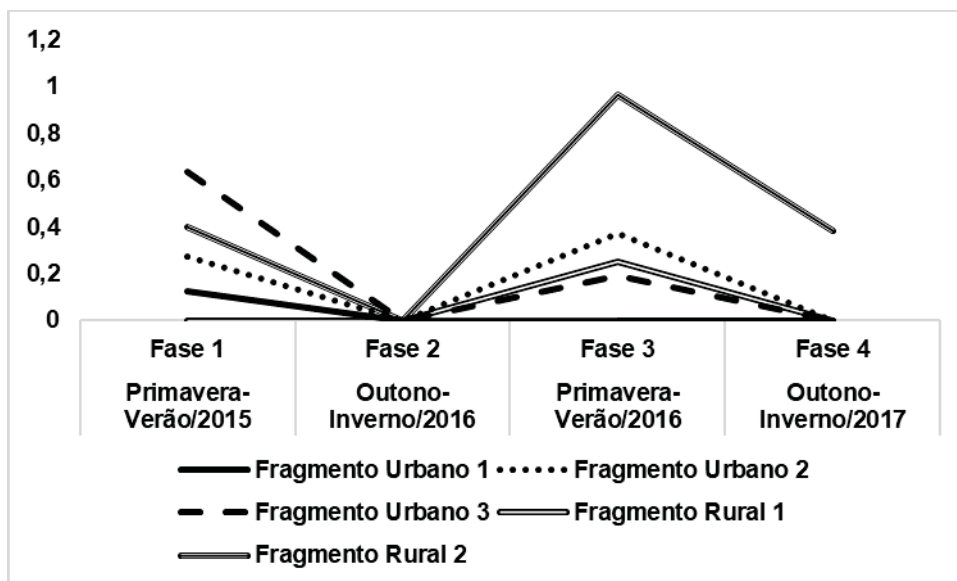


Figura 17 — Variações sazonais das taxas de intensidade relativa (IR) nos fragmentos florestais que apresentam aves capturadas em parasitismo com carrapatos.

4 DISCUSSÃO

As taxas de infestações (prevalência, intensidade média e intensidade relativa) para as aves silvestres estudadas não apresentaram diferenças entre os fragmentos do tipo 'urbano' e 'rural', indicando que a urbanização parece não exercer efeitos sobre a relação entre carrapatos e aves silvestres na realidade estudada, mesmo considerando a influência das estações do ano no registro dos parasitos. Apesar de algumas variações sazonais nas taxas de infestação, que podem ser atribuídas ao regime de chuvas regional (primavera-verão) ou a preferência por determinados hospedeiros (MARINI *et al.*, 1996), de forma geral o padrão foi similar ao observado na literatura (SOUZA e SERRA-FREIRE, 1994; OLIVEIRA *et al.*, 2000; LABRUNA, TERASSINI e CAMARGO, 2009).

A ausência de um padrão entre a urbanização e a infestação de ectoparasitos em aves silvestres pode estar relacionada com o tamanho e isolamento dos fragmentos florestais estudados, assim como suas diferenças fitofisionômicas. A fragmentação florestal interfere nas relações parasito-hospedeiro (LOYE e CARROLL, 1995), pois a redução do ambiente pode isolar as populações, elevando as chances de transmissões de doenças e aumento do fluxo de ectoparasitos (LAFFERTY e GERBER, 2002). Além disso, o isolamento dos fragmentos por um habitat matriz muito diferente da vegetação florestal pode também atuar como uma barreira à dispersão e proporcionar uma diminuição de recursos (HARRIS, 1984), com efeitos deletérios sobre a saúde do animal (MARTÍNES-MOTA *et al.*, 2007) e variabilidade genética das populações (BATES, 2002), aumentando a susceptibilidade dos indivíduos (TSCHIRREN *et al.*, 2007).

Outro fator importante que deve ser considerado é a fauna sinantrópica. Animais domésticos (cães, gatos, ratos) e de criação (gado e cavalos) podem contribuir de forma determinante nas taxas de prevalência de infestação, pois atuam como reservatórios de carrapatos (SINKOC *et al.*, 1997; GUIMARÃES, TUCCI e BARROS-BATTESTI, 2001; SZABÓ *et al.*, 2003; VENZAL *et al.*, 2003; ARZUA, ONOFRIO e BARROS-BATTESTI, 2005; GUGLIELMONE *et al.*, 2006; DELGADO-V e FRENCH, 2012).

Dentre as 48 espécies de aves capturadas nos fragmentos, apenas oito estavam parasitadas por ninfas e/ou estágios adultos de *Ixodes auritulus*, *Amblyomma longirostre* e *Amblyomma* sp., a maioria delas no período de primavera-

verão, sendo as maiores taxas de prevalências observadas nos poucos indivíduos registrados de *Tachyphonus coronatus* (40%), *Chiroxiphia caudata* (30,76%) e *Lepidocolaptes falcinellus* (26,66%). No que diz respeito a intensidade média de infestação, *C. caudata* exibiu os maiores valores, sendo um indivíduo capturado (Fragmento Rural 2) com 28 carrapatos.

Carrapatos adultos do gênero *Ixodes* são relatados como ectoparasitos frequentes em Passeriformes e Columbiformes (ARZUA e BARROS-BATTESTI, 1999; BARROS-BATTESTI e KNYSACK, 1999; BARROS-BATTESTI, ARZUA e BECHARA, 2006). Por outro lado, as infestações por larvas e ninfas de *Amblyomma* sp. e *Amblyomma longirostre* sugerem que as aves silvestres são hospedeiros intermediários (ARZUA e BARROS-BATTESTI, 1999; BARROS-BATTESTI e KNYSACK, 1999; BARROS-BATTESTI, ARZUA e BECHARA, 2006; ARZUA, 2007). De fato, adultos de *A. longirostre* parasitam preferencialmente mamíferos como roedores, ouriços, macacos-prego, gatos-selvagens, veados e morcegos, além de registros em humanos (GUIMARÃES, TUCCI e BARROS-BATTESTI, 2001; VENZAL *et al.*, 2003; ARZUA, ONOFRIO e BARROS-BATTESTI, 2005; GUGLIELMONE *et al.*, 2006), enquanto as fases imaturas predominam em aves dos mais diferentes grupos (ARZUA *et al.*, 2005).

A segunda espécie com maior intensidade média de infestação foi *Turdus rufiventris*, com predomínio de *Ixodes auritulus* adultos nos fragmentos do tipo 'urbano', corroborando com o que foi descrito na literatura até o momento (ARZUA *et al.*, 1994, ARZUA e BARROS-BATTESTI, 1999; ARZUA, 2007). O sabiá-laranjeira apresentou o maior número de indivíduos infestados (55,5% do total de aves com ectoparasitos), provavelmente em função de sua representatividade nas amostragens (30,4% da abundância total). Desconsiderando o efeito amostral, este passeriforme apresenta ampla distribuição e hábitos generalistas (SICK, 1997), sendo residente e abundante em ambientes urbanizados (FONTANA, BURGER e MAGNUSSON, 2011; ABILHOA e AMORIN, 2017), o que pode ter facilitado o contato com as formas infestantes dos carrapatos.

5 CONCLUSÃO

As fases de vida dos ectoparasitos *Ixodes auritulus*, *Amblyomma longirostre* e *Amblyomma* sp. e as preferências pelos hospedeiros exibiram padrões já descritos na literatura, com pequenas divergências sazonais na ocorrência de estágios imaturos nas estações de primavera-verão, período em que foram registradas as maiores prevalências de infestação, intensidade média e intensidade relativa.

Embora existam diferenças nos padrões de riqueza e abundância das espécies de aves nestas paisagens fragmentadas avaliadas, as taxas de infestações (prevalência, intensidade média e intensidade relativa) registradas para as aves silvestres nos fragmentos do tipo 'urbano' e 'rural' não apresentaram diferenças significativas. Acreditamos que este resultado pode estar relacionado com características geográficas locais, como o tamanho e grau de isolamento dos fragmentos florestais, ou até mesmo com a interferência da fauna sinantrópica no ciclo de vida da ixodofauna.

REFERÊNCIAS

- ABILHOA, V.; AMORIN, R.R. Effects of urbanization on the avian community in a southern Brazilian city. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 25, p. 31-39, 2017.
- AMARAL, H.L.C.; BERGMANN, F.B.; SANTOS, P.R.S.; KRUGER, R.F.; GRACIOLLI, G. Community of arthropod ectoparasites of two species of *Turdus* Linnaeus, 1758 (Passeriformes: Turdidae) in southern Rio Grande do Sul, Brazil. **Parasitology research**, v. 112, n. 2, p. 621-628, 2013.
- ANDERSON, R.M.; MAY, R.M. Population biology of infectious diseases: part I. **Nature**, v. 280, p. 361–367, 1979.
- ARAGÃO, H.B.; FONSECA, F. Notas de Ixodologia. VII. Lista e chave para os representantes da fauna ixodológica brasileira. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. n. 59, v.2, p. 115-149. 1961.
- ARZUA, M. Diversidade de carrapatos (Acari: Ixodidae) de remanescentes de floresta estacional semidecidual e de floresta ombrófila densa, no estado do Paraná. Universidade Federal do Paraná – Tese de Doutorado, 2007.
- ARZUA, M.; BARROS, D.M.; LINARDI, P.M.; BOTELHO, J.M. Noteworthy records of *Ixodes auritulus* Neumann, 1904 (Acari, Ixodida) on birds from Paraná, Southern Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, n. 89, v.1, p.129, 1994.
- ARZUA, M.; BARROS-BATTESTI, D.M. Parasitism of *Ixodes* (Multidentatus) *auritulus* Neumann (Acari: Ixodidae) on birds from the city of Curitiba, State of Paraná, Southern Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. n. 94, v. 5, p. 597-603. 1999.
- ARZUA, M.; ONOFRIO, V.C.; BARROS-BATTESTI, D.M. 2005. Catalogue of the tick collection (Acari: Ixodida) of the Museu de História Natural Capão da Imbuia, Curitiba, Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, n. 22, v.3, p. 623-632. 2005.
- ASH, J.S. A study of the Mallophaga of birds with particular reference to their ecology. **The Ibis**, v. 102, p. 93–110, 1960.
- AZAD, A.F.; BEARD, C.B. Rickettsial pathogens and their arthropod vectors. **Emerging infectious diseases**, v. 4, n. 2, p. 179, 1998.
- BARROS-BATTESTI, D.M.; ARZUA, M.; BECHARA, G.H. **Carrapatos de importância médico-veterinária da Região Neotropical: um guia ilustrado para identificação de espécies**. São Paulo/Vox/ICTTD-3/Butantan, 223 pp, 2006.

BARROS-BATTESTI, D.M.; KNYSACK, I. Catalogue of the Brazilian *Ixodes* (Acari: Ixodidae) material in the mite collection of the Instituto Butantan, São Paulo, Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, n. 4, v. 3, p. 49-57, 1999.

BATES, J.M. The genetics effects of forest fragmentation on five species of Amazonian birds. **Journal of Avian Biology**, v. 33, n. 3, p. 276-294, 2002.

BISHOP, D.M.; HEATH, A.C.G. Checklist of ectoparasites of birds in New Zealand. **Surveillance** (Special Issue) 25, p. 13–31, 1998.

BOAL, C.W.; MANNAN, R.W.; HUDELSON, K.S. Trichomoniasis in Cooper's hawks from Arizona. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 34, n.3, p. 590–593, 1998.

BOYD, E.M. The external parasites of birds: a review. **Wilson Bulletin**, v. 63, n. 4, p. 363 - 366, 1951.

BRADLEY, C.A.; ALTIZER, S. Urbanization and the ecology of wildlife diseases. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 22, n.2, p. 95–102, 2006.

BUSH, S.E.; GUSTAFSSON, D.R.; CLAYTON, D.H. New records of ectoparasites from passerine birds in the High Tatras of Slovakia. **Oecologia Montana**, v. 27, p. 43-45, 2018.

CEMAVE. Manual de Anilhamento de Aves Silvestres. 2ª Edição - revista e ampliada. Brasília: **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**, 1994.

CHACE, J.F.; WALSH, J.J. Urban effects on native avifauna: a review. **Landscape and Urban Planning**, Philadelphia, v. 74, n.1, p. 46-69, 2004.

CHEPTOU, P.O.; CARRUE, O.; ROUIFIED, S.; CATAREL, A. Rapid evolution of seed dispersal in an urban environment in the weed *Crepis sancta*. **Proceedings of the National Academy of Science of United States of America**, v. 105, n.10, p. 3796–3799, 2008.

DAUTEL, H.; KAHL, O.; KNULLE, W. The soft tick, *Argas reflexus* (Acari, Argasidae) in urban environments and its medical significance in Berlin (West). **Journal of Applied Entomology**. v. 11, p. 380-390, 1991.

DELGADO-V, C.A.; FRENCH, K. Parasite–bird interactions in urban areas: Current evidence and emerging. **Landscape and Urban Planning**, Philadelphia, v. 105, p. 5-14, 2012.

ELANDT-JOHNSON, R.C. Definition of rates: some remarks on their use and misuse. **American Journal of Epidemiology**, v. 102, n. 4, p. 267-271, 1975.

EVANS, K.L.; GASTON, K.J.; SHARP, S.P.; MCGOWAN, A.; SIMMEONI, M.; HATCHWELL, B.J. Effects of urbanisation on disease prevalence and age structure in blackbird *Turdus merula* populations. **Oikos**, 118, 774–782, 2009.

FAETH, S.H.; BANG, C.; SAARI, S. Urban biodiversity: Patterns and mechanisms. **Annals of the New York Academy of Science**, v. 1223, p. 69–81, 2011.

FONTANA, C.S.; BURGER, M.I.; MAGNUSSON, W.E. Bird diversity in a subtropical South-American city: effects of noise levels, arborisation and human population density. **Urban Ecosystems**, v.14, p. 341–360, 2011

GERN, L.; ROUVINEZ, E.; TOUTOUNGI, L.N.; GODFROID, E. Transmission cycle of *Borrelia burgdorferi* sensu lato involving *Ixodes ricinus* and/or *I. hexagonus* ticks and the European hedgehog, *Erinaceus europaeus*, in suburban and urban areas in Switzerland. **Folia Parasitologica**. n. 44, p. 309-314, 1997.

GREEN, D.M.; BAKER, M.G. Urbanization impacts on habitat and bird communities in a Sonoran desert ecosystem. **Landscape and Urban Planning**, v. 63, n. 4, 225–239, 2003.

GREGOIRE, A.; FAIVRE, B.; HEEB, P.; CEZILLY, F. A comparison of infestation patterns by Ixodes ticks in urban and rural populations of the Common Blackbird *Turdus merula*. **Ibis**, 144, 640–645, 2002.

GUGLIELMONE, A.A.; BEATI, L.; BARROS-BATTESTI, D.M.; LABRUNA, M.B.; NAVA, S.; VENZAL, J.M.; MANGOLD, A.J.; SZABO, M.P.J.; MARTINS, J.R.; GOZÁLES-ACUÑA, D.; ESTRADA-PEÑA, A. Ticks (Ixodidae) on humans in South America. **Experimental and Applied Acarology**, n. 40, p. 83-100. 2006.

GUIMARÃES, J.H.; TUCCI, E.C.; BARROS-BATTESTI, D.M. Ectoparasitos de Importância Veterinária, **Plêiade/FAPESP**, São Paulo, 218 p. 2001.

HALE, K. A.; BRISKIE, J.V. Rapid recovery of an island population of the threatened South Island Saddleback *Philesturnus c. carunculatus* after a pathogen outbreak. **Bird Conservation International**, 19(3):239– 253, 2009.

HARRIS, L.D. **The fragmented forest: island biogeography theory and the preservation of biotic diversity**. Chicago: University of Chicago, 1984. 229p.

HOLMES, J.C.; PRICE, P.W. **Communities of parasites**. IN: KIKKAWA, J.; ANDERSON, D.J. (eds) Community ecology: pattern and process. Blackwell Scientific Publications, Oxford, pp 187–213, 1986.

IAPAR. **Cartas climáticas do Paraná.** Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=597>>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2013.

IBGE. **Cidades@.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindows.htm?1>>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2015.

LABRUNA, M.B.; TERASSINI, F.A.; CAMARGO, L.M.A. Notes on population dynamics of *Amblyomma* Ticks (Acari: Ixodidae) in Brazil. **Journal of Parasitology**, v. 95, p. 1016-1018, 2009.

LAFFERTY, K.D.; GERBER, L.R. Good medicine for conservation biology: the intersection of epidemiology and conservation theory. **Conservation biology**, v. 16, n. 3, p. 593-604, 2002.

LOYE, J.; CARROL, S. Birds, bugs and blood: avian parasitism and conservation. **Trends Ecology Evolution**, n. 10, v.6, p. 232–235, 1995.

MAETZEL, D.; MAIER, W.A.; KAMPEN, H. *Borrelia burgdorferi* infection prevalences in questing *Ixodes ricinus* ticks (Acari: Ixodidae) in urban and suburban Bonn, western Germany. **Parasitology Research**, 95, 5–12, 2009.

MARINI, M.A.; REINERT, B.L.; BORNSCHEIN, M.R.; PINTO, J.C.; PICHORIM, M.A. Ecological correlates of ectoparasitism on Atlantic Forest birds, Brazil. **Ararajuba**, v. 4, n. 2, p. 93-102, 1996.

MARTÍNEZ-MOTA, R.; VALDESPINO, C.; SÁNCHEZ-RAMOS, M.A.; SERIO-SILVA, J.C. Effects of forest fragmentation on the physiological stress response of black howler monkeys. **Animal Conservation**, v. 10, n. 3, p. 374-379, 2007.

MARZLUFF, J.M.; BOWMAN, R.; DONNELLY, R. **A historical perspective on urban bird research: trends, terms and approaches.** p. 1-17 in Bowman, R.; Donnelly, R. (eds), *Avian ecology and conservation in an urbanizing world*. Nowell, Kluwer Academic, 2001.

MENDEZ-ARROCHA, M.; ORTIZ, I. Revisión de las garrapatas venezolanas Del género *Ixodes* Latreille, 1725 y estudio de un nuevo *Amblyomma* (Acarina: Ixodidae). **Memoria Sociedad de Ciencias Naturales La Salle**. n. 51, v. 18, p. 196-208. 1958.

NEIL, K.; WU, J. Effects of urbanization on plant flowering phenology: A review. **Urban Ecosystems**, v. 9, p. 243–257, 2006.

NIJHOF, A.M.; BODAAN, C.; POSTIGO, M.; NIEUWENHUIJS, H.; OPSTEEGH, M.; FRANSSEN, L.; JEBBINK, F.; JONGEJAN, F. Ticks and associated pathogens

collected from domestic animals in the Netherlands. **Vector-borne and zoonotic diseases**, v. 7, n. 4, p. 585-596, 2007.

OGRZEWALSKA, M.; PINTER, A. Ticks (Acari: Ixodidae) as ectoparasites of Brazilian wild birds and their association with rickettsial diseases. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 53, n. 1, p. 1-31, 2016.

OLIVEIRA, P.R.; BORGES, L.M.F.; LOPES, C.M.L.; LEITE R.C. Population dynamics of the free-living stages of *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acari: Ixodidae) on pastures of Pedro Leopoldo, Minas Gerais State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 92, p. 295-30, 2000.

ONOFRIO, V.C.; LABRUNA, M.B.; PINTER, A.; GIACOMIN, F.G.; BARROS-BATTESTI, D.M. Comentários e chaves para as espécies do gênero *Amblyomma*, pp. 53- 113. In: BARROS- BATTESTI, D.M.; ARZUA, M.; GH BECHARA, G.H. **Carrapatos de Importância Médico-Veterinária da Região Neotropical: Um guia ilustrado para identificação de espécies**. São Paulo: Vox/ICTTD - 3/Butantan. 2006.

PAIVA, D.P. **Principais parasitas externos de aves**. Concórdia (SC): EMBRAPA CNPSA, 1996. 22p.

PASCOAL, J.D.O.; AMORIM, M.D.P.; MARTINS, M.M.; MELO, C.; SILVA-JÚNIOR, E.L.; OGRZEWALSKA, M.; LABRUNA, M.B.; SZABÓ, M.P.J. Ticks on birds in a savanna (Cerrado) reserve on the outskirts of Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 22, n. 1, p. 46-52, 2013.

PIACENTINI, V.Q.; ALEIXO, A.; AGNE, C.E.; MAURÍCIO, G.N.; PACHECO, J.F.; BRAVO, G.A.; BRITO, G.R.R.; NAKA, L.N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; SILVEIRA, L.F.; BETINI, G.S.; CARRANO, E.; FRANZ, I.; LEES, A.C.; LIMA, L.M.; PIOLI, D.; SCHUNCK, F.; AMARAL, F.R.; BENCKE, G.A.; COHN-HAFT, M.; FIGUEIREDO, L. F.A.; STRAUBE, F.C.; CESARI, E. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 23, p. 91–298, 2015.

RAOULT, D.; ROUX, V. Rickettsioses as paradigms of new or emerging infectious diseases. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 10, n. 4, p. 694-719, 1997.

REYE, A.L.; HUBSCHEN, J.M.; SAUSY, A.; MULLER, C.P. Prevalence and seasonality of tick-borne pathogens in questing *Ixodes ricinus* ticks from Luxembourg. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 76, p. 2923–2931, 2010.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

SINKOC, A.L.; BRUM, J.G.W.; MULLER, G.; BEGROW, A.; PAULSEN, R.M.M. Occurrence of ixodidae parasites of capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris* linnaeus, 1766) in the ecologic area of Taim, Rio Grande-RS, Brazil. **Ciência Rural**, v. 27, n. 1, p. 119-122, 1997.

SOARES, D.B.; MARTINS, M.M.; GERARDI, M.; NASCIMENTO-RAMOS, V. Distribuição sazonal do *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) no município de Uberlândia, Minas Gerais. **Veterinária Notícias Veterinary News**, v. 18, n. 2. SUP, 2012.

SORCI, G.; CLOBERT, J.; MICHALAKIS, Y. Cost of reproduction and cost of parasitism in the common lizard *Lacerta vivipara*. **Oikos**, 76 (1):121–130, 1996.

SOUZA, A.P.; SERRA-FREIRE N.M. Variação sazonal da fase não parasitária de *Amblyomma cajennense* e *Boophilus microplus* no município de Paracambi, estado do Rio de Janeiro. **Rev. Univ. Rur.: Cienc. Vida**, v.16, p. 57-65, 1994.

SZABÓ, M.P.; LABRUNA, M.B.; PEREIRA, M.C.; DUARTE, J.M.B. Ticks (Acari: Ixodidae) on wild marsh-deer (*Blastocerus dichotomus*) from Southeast Brazil: infestations before and after habitat loss. **Journal of Medical Entomology**, v. 40, n. 3, p. 268-274, 2003.

TOLEDO, R.D.S.; TAMEKUNI, K.; HAYDU, V.B.; VIDOTTO, O. Dinâmica sazonal de carrapatos do gênero *Amblyomma* (Acari: Ixodidae) em um parque urbano da cidade de Londrina, PR. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 17, n. 1, p. 50-54, 2008.

TSCHIRREN, B.; BISCHOFF, L.L.; SALADIN, V.; RICHNER, H. Host condition and host immunity affect parasite fitness in a bird–ectoparasite system. **Functional Ecology**, v. 21, n. 2, p. 372-378, 2007.

USPENSKY, I.G.O.R.; ROBINSON, W.H.; BAJOMI, D.. Ticks (Acari: Ixodoidea) as urban pests and vectors with special emphasis on ticks outside their geographical range. In: **6th International Conference on Urban Pests, Budapest, Hungary, 13-16 July 2008**. International Conference on Urban Pests (ICUP), 2008. p. 333-347, 2008.

VENZAL, J.M.; CASTRO, O.; CLARAMUNT, S.; GUGLIELMONE, A.A. Primer registro de *Amblyomma longirostre* (Acari: Ixodidae) em Uruguay. **Parasitología Latinoamericana**, n. 58, p. 72-74. 2003.

APÊNDICES

Apêndice 1 — Lista de espécies capturadas nas sete áreas de amostragem durante as quatro fases de campo.

Ordem	Família	Táxon	Nome em português
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa
		<i>Patagioenas picazuro</i>	pombão
		<i>Zenaida auriculata</i>	pomba-de-bando
		<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu
Apodiformes	Trochilidae	<i>Stephanoxis loddigesii</i>	beija-flor-de-topete-azul
		<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho
		<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado
Galbuliformes	Bucconidae	<i>Nonnula rubecula</i>	macuru
Piciformes	Picidae	<i>Picumnus temminckii</i>	pica-pau-anão-de-coleira
		<i>Veniliornis spilogaster</i>	picapauzinho-verde-carijó
		<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Dysithamnus mentalis</i>	choquinha-lisa
		<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata
		<i>Dryophila malura</i>	pintadinho
	Conopophagidae	<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente
	Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde
		<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado
		<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	arapaçu-escamoso-do-sul
		<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	arapaçu-grande
	Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro
		<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé
		<i>Synallaxis cinerascens</i>	pi-puí
		<i>Cranioleuca obsoleta</i>	arredio-oliváceo
	Pipridae	<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará
	Tityridae	<i>Schiffornis virescens</i>	flautim
	Platyrinchidae	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	patinho
	Tyrannidae	<i>Elaenia mesoleuca</i>	tuque
		<i>Attila phoenicurus</i>	capitão-castanho
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi

Ordem	Família	Táxon	Nome em português
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri
	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari
	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra
	Turdidae	<i>Turdus flavipes</i>	sabiá-una
		<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco
		<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira
		<i>Turdus subalaris</i>	sabiá-ferreiro
		<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira
	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula
		<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	pula-pula-assobiador
	Thraupidae	<i>Tangara sayaca</i>	sanhaçu-cinzento
		<i>Tangara preciosa</i>	saíra-preciosa
		<i>Trichothraupis melanops</i>	tiê-de-topete
		<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto
		<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro
		<i>Microspingus cabanisi</i>	quete-do-sul
		<i>Pyrrhocomma ruficeps</i>	cabecinha-castanha
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	pardal

Apêndice 2 — Espécies de carrapatos encontradas durante as amostragens e seus estágios de desenvolvimento. Fase – Período de amostragem: 1 – Primavera/Verão-2015, 2 – Outono/Inverno-2016, 3 – Primavera/Verão-2016 e Outono/Inverno-2017; Área – Local de amostragem; Hospedeiro – Ave parasitada; Ectoparasito – Espécie de carrapato encontrada; M – Macho; F – Fêmea; N – Ninfas e L – Larvas.

Fase	Área	Hospedeiro	Ectoparasito	M	F	N	L
I	F. Urbano 1	<i>Turdus flavipes</i>	<i>Amblyomma longirostre</i>			01	
I	F. Urbano 2	<i>Turdus rufiventris</i>	<i>Ixodes auritulus</i>		01		
I	F. Urbano 2	<i>Turdus rufiventris</i>	<i>Ixodes auritulus</i>		03		
I	F. Urbano 2	<i>Turdus rufiventris</i>	<i>Ixodes auritulus</i>		02		
I	F. Urbano 3	<i>Turdus rufiventris</i>	<i>Ixodes auritulus</i>		01		
I	F. Urbano 3	<i>Turdus rufiventris</i>	<i>Ixodes auritulus</i>		04		
I	F. Urbano 3	<i>Thamnophilus caerulescens</i>	<i>Ixodes auritulus</i>		01	01	
I	F. Urbano 3	<i>Turdus rufiventris</i>	<i>Ixodes auritulus</i>		01		
I	F. Urbano 3	<i>Turdus rufiventris</i>	<i>Ixodes auritulus</i>		06		
I	F. Urbano 3	<i>Turdus rufiventris</i>	<i>Ixodes auritulus</i>		05	01	
I	F. Urbano 3	<i>Turdus rufiventris</i>	<i>Ixodes auritulus</i>		03		
I	F. Urbano 3	<i>Turdus rufiventris</i>	<i>Ixodes auritulus</i>		01		
I	F. Urbano 3	<i>Turdus rufiventris</i>	<i>Ixodes auritulus</i>		02		
I	F. Urbano 3	<i>Turdus rufiventris</i>	<i>Ixodes auritulus</i>		04		
I	F. Rural 2	<i>Turdus albicollis</i>	<i>Amblyomma longirostre</i>			01	
I	F. Rural 2	<i>Turdus rufiventris</i>	<i>Amblyomma</i> sp.				04
I	F. Rural 2	<i>Turdus rufiventris</i>	<i>Amblyomma</i> sp.				03
II	F. Rural 2	<i>Chiroxiphia caudata</i>	<i>Amblyomma</i> sp.				10
II	F. Rural 2	<i>Turdus albicollis</i>	<i>Amblyomma</i> sp.				01
II	F. Rural 2	<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	<i>Amblyomma</i> sp.				02
III	F. Urbano 2	<i>Turdus rufiventris</i>	<i>Amblyomma</i> sp.				02
III	F. Urbano 2	<i>Turdus rufiventris</i>	<i>Amblyomma</i> sp.				06
III	F. Urbano 2	<i>Turdus rufiventris</i>	<i>Ixodes auritulus</i>		01		
III	F. Urbano 3	<i>Turdus rufiventris</i>	<i>Amblyomma</i> sp.			01	
III	F. Urbano 3	<i>Turdus rufiventris</i>	<i>Ixodes auritulus</i>		01		
III	F. Urbano 3	<i>Turdus rufiventris</i>	<i>Ixodes auritulus</i>		02		
III	F. Rural 1	<i>Tachyphonus coronatus</i>	<i>Amblyomma</i> sp.			01	
III	F. Rural 1	<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	<i>Ixodes auritulus</i>		01		
III	F. Rural 1	<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	<i>Ixodes auritulus</i>		02		
III	F. Rural 2	<i>Chiroxiphia caudata</i>	<i>Amblyomma</i> sp.				16
III	F. Rural 2	<i>Chiroxiphia caudata</i>	<i>Amblyomma</i> sp.				01
III	F. Rural 2	<i>Chiroxiphia caudata</i>	<i>Amblyomma</i> sp.				01
III	F. Rural 2	<i>Dysithamnus mentalis</i>	<i>Amblyomma</i> sp.				05
III	F. Rural 2	<i>Tachyphonus coronatus</i>	<i>Amblyomma</i> sp.				02
III	F. Rural 2	<i>Lepidocolaptes falcinellus</i>	<i>Amblyomma</i> sp.				01
III	F. Rural 2	<i>Turdus albicollis</i>	<i>Amblyomma</i> sp.				01

CAPÍTULO 4

**ANÁLISE COPROPARASITOLÓGICA DE AVES SILVESTRES EM FRAGMENTOS
DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA DE ÁREAS RURAIS E URBANAS**

***COPROPARASITOLOGICAL ANALYSIS OF WILD BIRDS IN ATLANTIC FOREST
REMNANTS OF URBAN AND RURAL AREAS***

RESUMO

Este estudo teve como objetivo diagnosticar os parasitos gastrintestinais de aves silvestres em fragmentos florestais inseridos em ambientes urbanos e peri-urbanos (rurais). As questões específicas avaliadas foram investigar a eficiência de dois métodos de coleta e conservação de amostras fecais (avaliação coproparasitológica) e avaliar se as taxas de prevalência de infecção dos parasitos gastrintestinais são maiores nas aves silvestres amostradas nos fragmentos florestais urbanos, áreas usualmente de menor qualidade ambiental. Para esta avaliação foram realizadas capturas de aves em sete fragmentos florestais de Floresta Ombrófila Mista, divididos em dois tipos conforme a matriz (paisagem) adjacente (urbano ou rural). As amostragens foram realizadas em duas estações (primavera-verão e outono-inverno), totalizando cinco fases de campo entre os anos de 2015 e 2017. Dentre as 137 amostras fecais obtidas de 21 espécies de aves, 32 foram positivas para algum tipo de parasito gastrintestinal (coccídeos, cestódeos, *Syngamus trachea*, *Capillaria* sp. e *Entamoeba* sp.). A riqueza de grupos de endoparasitos variou entre os métodos de coleta e armazenamento, com maiores valores para as amostras congeladas. Por outro lado, as taxas de prevalência de infecção foram similares para os dois métodos empregados: 23,07% (congeladas) e 23,72% (frescas). As taxas de parasitismo nos fragmentos florestais urbanos foram superiores, sem variações sazonais, o que pode ter relação com a fragmentação florestal e o isolamento populacional, além da baixa qualidade sanitária dos ambientes.

Palavras-chave: Protozoários; Helmintos; Parasitismo; *Syngamus trachea*; Mata Atlântica.

ABSTRACT

This study had as its goal to diagnose the gastrointestinal parasites of wild birds in forest fragments inserted in urban and peri-urban (rural) environments. The specific matters evaluated were investigating the efficiency of two collection and conservation methods for fecal samples (coproparasitologic evaluation) and evaluate if the infection prevalence rates of the gastrointestinal parasites are higher on the wild birds sampled in urban forest fragments, areas usually of a lesser environmental quality. For this evaluation, birds were captured in seven forest fragments of Araucaria Pine Forest, divided in two types according to the adjacent matrix (urban or rural). The samplings were made in two seasons (spring-summer and fall-winter), summing up to five field phases between 2015 and 2017. From the 137 fecal samples obtained from 21 species of birds, 32 were positive for some kind of gastrointestinal parasite (coccideans, cestodeans, *Syngamus trachea*, *Capillaria* sp., and *Entamoeba* sp.). The endoparasite group's richness varied between the sampling and storing methods, with higher values for the frozen samples. On other hand, the infection prevalence rates were similar on both methods: 23,07% (frozen) and 23,72% (fresh). The parasitism rates in urban forest fragments were higher, without seasonal variation, which might be related to the forest fragmentation and population isolation, and the lesser sanitary quality of the environments.

Keywords: Protozoa; Helminths; Parasitism; *Syngamus trachea*; Atlantic Forest.

1 INTRODUÇÃO

A urbanização é definida como um processo de ocupação humana que gradualmente transforma ambientes naturais (MARZLUFF, BOWMAN e DONNELLY, 2001), cujos padrões variam de acordo com contextos geográficos, históricos, políticos e econômicos (ANNEZ e BUCKLEY, 2008). De maneira geral, os efeitos da urbanização sobre as comunidades de aves são conhecidos (e.g. SEWELL e CATTERALL, 1998; MARZLUFF, BOWMAN e DONNELLY, 2001; VILLEGAS e GARITANO-ZAVALA, 2008; MINOR e URBAN, 2010; VILLEGAS e GARITANO-ZAVALA, 2010; FONTANA, BURGER e MAGNUSSON, 2011; REIS, LÓPEZ-IBORRA e PINHEIRO, 2012; PELLISIER *et al.*, 2012) e é consenso que a intensidade de urbanização atua como um filtro biológico. Em sendo assim, as espécies podem então ser classificadas como tolerantes ou intolerantes à urbanização (CROCI, BUTET e CLERGEAU, 2008; MCKINNEY, 2008).

Embora essa classificação funcional permita realizar uma abordagem genérica sobre as mudanças observáveis nas comunidades de aves ao longo de um gradiente de urbanização (CROCI, BUTET e CLERGEAU, 2008), não permite a observação de respostas funcionais específicas relacionadas a esse processo de transformação ambiental. O reconhecimento de respostas específicas poderia, por sua vez, permitir maior entendimento dos mecanismos que atuam sobre a composição das comunidades e nas interações ecológicas ao longo da paisagem urbana (CHACE e WALSH, 2004).

O parasitismo, da mesma forma que as relações ecológicas de competição e a predação, pode causar uma pressão seletiva significativa nas populações, pois é capaz de interferir na homeostase dos hospedeiros (LOYE e CARROL, 1995; SORCI, CLOBERT e MICHALAKIS, 1996). Os endoparasitos são capazes de alterar as dinâmicas populacionais e as estruturas das comunidades, pois indivíduos parasitados apresentam redução na sua aptidão física e consequentemente estão mais vulneráveis a predação (COSTA *et al.*, 2010).

Os estudos parasitológicos com aves silvestres em ambiente urbano focam em três grupos principais de parasitos: hemoparasitos, ectoparasitos e parasitos gastrintestinais. Contudo, não existem muitas avaliações sobre os efeitos da urbanização propriamente dita na relação entre parasitos gastrintestinais e hospedeiros (DELGADO-V e FRENCH, 2012). Os parasitos gastrintestinais mais

comuns encontrados em aves silvestres são protozoários, nematódeos, cestódeos e trematódeos (FREITAS *et al.*, 2002; REY, 2008; COIMBRA *et al.*, 2009; MARIETTO-GONÇALVES *et al.*, 2009; CALEGARO-MARQUES e AMATO, 2010; MARQUES *et al.*, 2007; BRITO *et al.*, 2017).

Estudos a respeito da relação endoparasitos-aves têm sido realizados na América do Sul (e.g. SENEVIATNA, EDWARD e DEGIUSTI, 1975; TORO *et al.*, 1999; FREITAS *et al.*, 2002; MARQUES *et al.*, 2007; REY, 2008; COIMBRA *et al.*, 2009; MARIETTO-GONÇALVES *et al.*, 2009; CALEGARO-MARQUES e AMATO, 2010), América do Norte (e.g. JOHNSON *et al.*, 1980; ROSENFELD *et al.*, 2009), Europa (e.g. FORONDA *et al.*, 2004) e Ásia (YONG *et al.*, 2008). Apesar desses estudos serem geralmente de cunho descritivo e focados em poucas espécies, Rzađ *et al.* (2014) encontraram uma relação entre as taxas de parasitismo e a riqueza de endoparasitos em áreas florestais e urbanas, indicando que este grupo pode servir como indicador de qualidade ambiental, enquanto que Calegato-Marques e Amato (2014) verificaram que a idade da população estabelecida de hospedeiros pode influenciar na riqueza de endoparasitos encontrados.

A geração de conhecimento sobre as interações hospedeiro-parasita pode contribuir na implementação de medidas de controle e na formulação de perfil sanitário para combate e prevenção de zoonoses em centros urbanos (BRITO *et al.*, 2017). Assim, este estudo teve como objetivo diagnosticar os parasitos gastrintestinais de aves silvestres em fragmentos florestais inseridos em ambientes urbanos e peri-urbanos (rurais). Os objetivos específicos avaliados foram investigar a eficiência de dois métodos de avaliação coproparasitológica e avaliar se as taxas de prevalência de infecção dos parasitos gastrintestinais são maiores nas aves silvestres amostradas nos fragmentos florestais urbanos, tendo em vista os distúrbios causados pelo processo de urbanização.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

Ver descrição completa no Capítulo 2.

2.2 COLETA DE DADOS

Ver descrição dos procedimentos de coleta em redes de neblina no Capítulo 3.

Em análises coproparasitológicas, a recuperação e a identificação dos endoparasitos em diferentes estágios de desenvolvimento podem ser realizadas mediante a utilização de vários métodos (NAVONE *et al.*, 2005). Visando tanto a conservação do material como o aumento da concentração de ovos, larvas e cistos nas amostras (TÁPARO *et al.*, 2006), as amostras fecais obtidas foram submetidas a dois métodos de coleta e conservação. Primeiramente, as amostras fecais das aves capturadas foram coletadas por meio de tubos plásticos e congeladas. Para a análise, essas amostras passaram por um procedimento de descongelamento gradual, visando evitar a perda da qualidade do material coletado. Este procedimento foi realizado nas sete áreas de amostragens nas fases '1' (primavera-verão/2015), '2' (outono-inverno/2016) e '3' (primavera-verão/2016).

No segundo método, as fezes foram coletadas com auxílio de papel absorvente, o que permitiu um aumento significativo na quantidade das amostras. Este procedimento foi realizado nas fases de campo de outono-inverno e primavera-verão de 2017, apenas nas áreas florestais do Museu de História Natural do Capão da Imbuia (urbano) e Zoológico de Curitiba (rural).

Para todas as amostras, os procedimentos laboratoriais da análise de parasitos gastrintestinais consistiram em alocar o material em tubos plásticos, adicionar solução de Sulfato de Zinco a 33% e realizar a homogeneização da amostra. Posteriormente foi realizado o método proposto por Willis (1921), modificado por Faust *et al.* (1939), e a observação em microscópio óptico com aumento de 100x e 400x. Concomitantemente foi utilizada a técnica de visualização direta das amostras fecais em aumentos de 100x e 400x em microscópio óptico.

2.3 ANÁLISE DE DADOS

As amostras analisadas foram separadas conforme o método empregado (amostras congeladas ou analisadas frescas). Foram realizados cálculos da prevalência de infecção (PI) para cada área amostrada. O cálculo da prevalência de infecção (PI) está descrito na fórmula abaixo e seguiu o que é comumente utilizado nos estudos de epidemiologia (ELANDT-JOHNSON, 1975).

$$PI = \frac{\text{número de indivíduos afetados em um determinado momento}}{\text{total de indivíduos estudados}} \times 100$$

3 RESULTADOS

Considerando o método de congelamento, foram obtidas 78 amostras fecais de 376 aves (distribuídas em 20 espécies diferentes) capturadas nas fases '1' (primavera-verão/2015), '2' (outono-inverno/2016) e '3' (primavera-verão/2016), o que corresponde a 20,74%. Dentre estas amostras, 18 apresentaram algum tipo de parasito gastrointestinal (Tabela 9), o que correspondeu à prevalência de infecção de 23,07%. As amostras negativas totalizaram 60, distribuídas em 16 espécies (Apêndice 1). A espécie *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira) foi a mais capturada e a que apresentou o maior número de amostras nesta etapa (42). Com relação aos parasitos gastrointestinais encontrados, houve a detecção de cinco tipos: coccídeos (Apicomplexa), cestódeos (Apêndice 2) (Platyhelminthes), *Capillaria* sp., *Syngamus trachea* (Apêndice 3) e *Entamoeba* sp (Rhizopoda).

Tabela 9 — Resultados positivos para algum tipo de parasito gastrointestinal na avaliação coproparasitológica utilizando os métodos de observação direta e a técnica proposta por Willis (1921) (modificada por FAUST *et al.*, 1939) para as aves capturadas nas fases 1, 2 e 3 nas sete áreas de amostragem (urbano e rural). Parasitos gastrointestinais encontrados: A – Oocisto de coccídeo; B – Ovo de Cestoda; C – *Capillaria* sp.; D – *Syngamus trachea*; E – *Entamoeba* sp.

Área	Fase	Hospedeiro	Direta	Willis
Fragmento Rural 3	1	<i>Basileuterus culicivorus</i>	A	-
Fragmento Rural 3	1	<i>Basileuterus culicivorus</i>	-	A
Fragmento Urbano 1	1	<i>Lanio melanops</i>	-	B
Fragmento Urbano 1	1	<i>Turdus flavipes</i>	B	B
Fragmento Urbano 3	1	<i>Turdus rufiventris</i>	B	-
Fragmento Urbano 3	1	<i>Turdus rufiventris</i>	-	B
Fragmento Urbano 3	1	<i>Turdus rufiventris</i>	-	B
Fragmento Urbano 3	1	<i>Turdus rufiventris</i>	C	A, C
Fragmento Urbano 3	1	<i>Turdus rufiventris</i>	A	A
Fragmento Urbano 3	1	<i>Turdus rufiventris</i>	A, D	A, D
Fragmento Urbano 3	1	<i>Turdus rufiventris</i>	B	-
Fragmento Urbano 4	1	<i>Turdus rufiventris</i>	E	B
Fragmento Rural 3	2	<i>Picumnus temminckii</i>	A	A
Fragmento Rural 3	2	<i>Basileuterus culicivorus</i>	-	A
Fragmento Urbano 2	2	<i>Zenaida auriculata</i>	A	-
Fragmento Urbano 2	2	<i>Turdus rufiventris</i>	-	A
Fragmento Urbano 3	3	<i>Turdus rufiventris</i>	-	A
Fragmento Urbano 3	3	<i>Turdus rufiventris</i>	-	A

Para o método de análise do material fresco, foram coletadas 59 amostras fecais de 59 aves com auxílio de papel absorvente nas fases de outono-inverno e primavera-verão de 2017. Dentre as amostras analisadas (distribuídas em 12 espécies diferentes), 14 apresentaram algum tipo de parasito gastrointestinal (Tabela

10), o que corresponde à prevalência de infecção de 23,72% (Apêndice 4). A espécie *Turdus rufiventris* (sabiá-laranjeira) foi novamente a que apresentou a maior frequência de captura e a que apresentou o maior número de amostras (24). Em relação aos parasitos gastrintestinais encontrados, houve a detecção de três tipos: coccídeos (Apicomplexa), *Capillaria* sp. (Nematoda) e cestódeos (Platyhelminthes).

Tabela 10 — Resultados positivos para algum tipo de parasito gastrintestinal na avaliação coproparasitológica utilizando os métodos de observação direta e a técnica proposta por Willis (1921) (modificada por FAUST *et al.*, 1939) para as aves capturadas nas fases A e B no 'Fragmento Urbano 2' e no 'Fragmento Rural 3'. Parasitos gastrintestinais encontrados: A – Oocisto de coccídeo; B – Ovo de Cestoda; C – *Capillaria* sp.

Área	Fase	Hospedeiro	Direta	Willis
Fragmento Urbano 2	A	<i>Turdus rufiventris</i>	-	A, B
Fragmento Urbano 2	A	<i>Lanio melanops</i>	-	A
Fragmento Urbano 2	A	<i>Tangara sayaca</i>	-	B
Fragmento Rural 3	B	<i>Basileuterus culicivorus</i>	-	A
Fragmento Urbano 2	B	<i>Turdus rufiventris</i>	-	B
Fragmento Urbano 2	B	<i>Turdus rufiventris</i>	-	A
Fragmento Urbano 2	B	<i>Turdus rufiventris</i>	-	A
Fragmento Urbano 2	B	<i>Turdus rufiventris</i>	-	C
Fragmento Urbano 2	B	<i>Turdus rufiventris</i>	-	A
Fragmento Urbano 2	B	<i>Turdus rufiventris</i>	-	B
Fragmento Urbano 2	B	<i>Turdus rufiventris</i>	-	C
Fragmento Urbano 2	B	<i>Turdus rufiventris</i>	-	A
Fragmento Urbano 2	B	<i>Turdus rufiventris</i>	-	A, B
Fragmento Urbano 2	B	<i>Turdus rufiventris</i>	-	A

Mesmo considerando o número diferente de áreas amostradas para a execução dos dois métodos de coleta e conservação das amostras fecais das aves silvestres, as taxas de prevalência de infecção (PI) praticamente não variaram entre métodos empregados: 23,07% (congeladas) e 23,72% (frescas).

Com relação as PI entre os fragmentos do tipo rural e urbano, as amostras fecais das aves silvestres dos fragmentos florestais inseridos em áreas urbanas (Parque Municipal da Barreirinha, Bosque do Museu de História Natural Capão da Imbuia, Bosque Reinhard Maack e Jardim Botânico) apresentaram as maiores taxas, com registros de endoparasitos em praticamente todas as fases de amostragem (Tabela 11).

Tabela 11 — Taxas de prevalência de infecção considerando os dois métodos utilizados: Método 1 (amostras congeladas) e Método 2 (amostras frescas). A Prevalência de infecção (PI%) considera os valores globais dos métodos, além dos cálculos por fase e área de amostragem. Itens com valor zero significam que houve coleta de amostra, contudo os resultados foram negativos, (*) representa locais amostrados sem coleta de amostras urofecais e (-) representa locais onde não houve amostragens. As fases de amostragem estão distribuídas da seguinte maneira, Fase 1: primavera-verão/2015, Fase 2: outono-inverno/2016, Fase 3: primavera-verão/2016, Fase A: outono-inverno/2017 e Fase B: primavera-verão/2017.

PI	Método 1			Método 2	
	23,07%			23,72%	
Áreas de amostragem	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase A	Fase B
Fragmento Urbano 1	100	*	*	-	-
Fragmento Urbano 2	0	28,57%	0	25%	12,5%
Fragmento Urbano 3	46,66%	0	33,33%	-	-
Fragmento Urbano 4	50%	*	*	-	-
PI total das áreas urbanas		30,43%		36,11%	
Fragmento Rural 1	0	0	*	-	-
Fragmento Rural 2	0	*	0	-	-
Fragmento Rural 3	18,18%	25%	0	0	5,88%
PI total das áreas rurais		12,5%		4,34%	

Por outro lado, a riqueza de grupos de endoparasitos variou entre os métodos utilizados, sendo que as amostras analisadas pelo método de congelamento apresentaram maior riqueza. A riqueza de parasitos entre os fragmentos do tipo urbano e rural também apresentou diferenças, sendo que nos fragmentos rurais foram observados apenas um grupo (Tabela 12).

Tabela 12 — Tipos de parasitos encontrados considerando os dois métodos utilizados: Método 1 (amostras congeladas) e Método 2 (amostras frescas). Itens com valor zero significam que houve coleta de amostra, contudo os resultados foram todos negativos, (*) representa locais amostrados sem coleta de amostras urofecais e (-) representa locais onde não houve amostragens. As fases de amostragem estão distribuídas da seguinte maneira, Fase 1: primavera-verão/2015, Fase 2: outono-inverno/2016, Fase 3: primavera-verão/2016, Fase A: outono-inverno/2017 e Fase B: primavera-verão/2017.

Riqueza de grupos de parasitos encontrados	Método 1			Método 2	
	5			3	
	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase A	Fase B
Fragmento Urbano 1	1	*	*	-	-
Fragmento Urbano 2	0	1	0	2	3
Fragmento Urbano 3	4	0	1	-	-
Fragmento Urbano 4	2	*	*	-	-
Riqueza de grupos de parasitos em áreas urbanas	5			3	
Fragmento Rural 1	0	0	*	-	-
Fragmento Rural 2	0	*	0	-	-
Fragmento Rural 3	1	1	0	0	1
Riqueza de grupos de parasitos encontrados em áreas rurais	1			1	

4 DISCUSSÃO

Considerando os dois métodos de coleta e conservação das amostras fecais, a prevalência de infecção para a comunidade estudada diferiu entre os fragmentos do tipo 'urbano' e 'rural', indicando que a urbanização pode atuar nas relações entre os parasitos gastrintestinais e os hospedeiros e indicar a influência da urbanização sobre a comunidade de aves florestais. Além dos valores superiores da prevalência de infecção em áreas urbanas, a riqueza de endoparasitos também se mostrou maior nos fragmentos com matriz adjacente do tipo urbano. Estes resultados, embora contrastantes com os estudos realizados por Rzađ *et al.* (2014), indicam provavelmente que a urbanização atua de forma a aumentar a suscetibilidade dos indivíduos, causando uma maior taxa de parasitismo (BRADLEY e ALTIZER, 2007). A discrepância encontrada pode estar relacionada com fatores geográficos e diferenças locais, já que até o momento não se conhece um padrão generalizado da influência da urbanização na relação de parasitos gastrintestinais e hospedeiros (DELGADO-V e FRENCH, 2012).

Um possível motivo para a ocorrência de maiores taxas de parasitismo em áreas urbanas está relacionado com o tamanho e grau de isolamento dos fragmentos florestais. Este tipo de impacto pode contribuir positivamente no relacionamento de parasitos e hospedeiros (LOYE e CARROLL, 1995), uma vez que a concentração de indivíduos em determinado local é um facilitador de transmissões (LAFFERTY e GERBER, 2002; COSTA *et al.*, 2010). Além do isolamento causado pela fragmentação, os remanescentes florestais podem apresentar menor disponibilidade de recursos (GIMENES e ANJOS, 2003), o que gera um aumento nas relações de competição e consequentemente proporciona estresse e deficiência imunológica e nutricional (BRADLEY e ALTIZER, 2007; MARTÍNEZ-MOTA *et al.*, 2007; COSTA *et al.*, 2010).

A infecção por parasitos gastrintestinais em aves silvestres no Brasil indica que índices elevados destes organismos podem ser indício de desequilíbrio ambiental e qualidade sanitária dos ambientes (VALADÃO, MARÇAL-JUNIOR e FRANCHIN, 2006; MARIETTO-GONÇALVES *et al.*, 2009; COSTA *et al.*, 2010). Neste estudo, coccídeos foram os parasitos mais frequentes nas amostras analisadas, o que corrobora dados de literatura (LÓPES, FIGUEROLA e SORIGUER, 2007; COSTA *et al.*, 2010; DELGADO-V e FRENCH, 2015), sendo que

a contaminação é feita entre indivíduos através do contato com fezes que possuem oocistos esporulados (LÓPES, FIGUEROLA e SORIGUER, 2007; MARIETTO-GONÇALVES *et al.*, 2009; COSTA *et al.*, 2010). Registros de ovos de vermes da traqueia (*Syngamus trachea*) apenas em ambientes urbanizados demonstram como as aves destes locais sofrem maiores pressões, pois este parasito é tido como um importante dificultador à saúde (STENKAT, KRAUTWALD-JUNGHANNS e SCHMIDT, 2013).

O hábito alimentar também é um importante fator para a contaminação por parasitos gastrintestinais, pois aves que tendem descer ao solo ou possuem uma dieta onívora, geralmente apresentam as maiores taxas de parasitismo (VILLANUEVA E SILVA, 1996; MARIETTO-GONÇALVES *et al.*, 2009; COSTA *et al.*, 2010), como o caso de *Turdus rufiventris*. Por outro lado, apesar do hábito insetívoro também ser um facilitador na transmissão dos parasitos, pois muitos artrópodes são vetores (COSTA *et al.*, 2010), a espécie insetívora mais capturada (*Myiothlypis leucoblephara*) não apresentou resultados positivos para parasitos gastrintestinais. Além da qualidade ambiental e do hábito alimentar, o hábito ativo na procura do alimento em áreas com baixa qualidade sanitária pode ser um fator importante na transmissão de patógenos entéricos (REED *et al.*, 2003).

Embora não se tenha detectado um padrão claro de influência da sazonalidade sobre as taxas de parasitismo, alguns fragmentos florestais urbanos apresentaram maiores taxas nas estações mais quentes e chuvosas (primavera-verão). Além do aumento da temperatura e da umidade neste período, que podem facilitar o desenvolvimento e o ciclo de vida dos parasitos (JOHNSTON e BENNETT, 1996; BRADLEY e ALTIZER, 2007), outros fatores podem justificar essa observação. A época de primavera e verão é o período de maior atividade da maioria das espécies de aves neotropicais (SICK, 1997), o que pode resultar em um maior fluxo de indivíduos e infecções parasitárias (COSTA *et al.*, 2010). O período de reprodução ocasiona também uma competição sexual entre indivíduos, o que pode reduzir a aptidão física e consequentemente a imunológica, podendo ser um facilitador de infecção para parasitos gastrintestinais (SICK, 1997; BRADLEY e ALTIZER, 2007; COSTA *et al.*, 2010). Por fim, nesse período são comuns indivíduos jovens transitando na comunidade, os quais não apresentam um sistema imune desenvolvido e consequentemente estão mais suscetíveis aos parasitos (FREITAS *et al.*, 2002; MARIETTO-GONÇALVES *et al.*, 2009).

5 CONCLUSÃO

A urbanização influenciou a riqueza e as taxas de infecção dos parasitos gastrintestinais nas comunidades de aves silvestres estudadas, sendo este um bom indicador para qualidade ambiental e sanitária na realidade estudada. As taxas de parasitismo foram superiores nos fragmentos do tipo urbano, e o mesmo aconteceu para a riqueza de parasitos nos fragmentos com essa matriz adjacente. As possíveis explicações para os resultados obtidos estão nos efeitos deletérios da fragmentação e isolamento populacional, perda da qualidade ambiental e sanitária, aumento da competição e consequentemente redução na aptidão imunológica dos indivíduos, tornando-os mais suscetíveis ao contágio.

REFERÊNCIAS

- ANNEZ, P.C.; BUCKLEY, R. Urbanization and growth: Setting the context. In Urbanization and growth. M. Spence, PC Annez & Buckley R (eds.) **Washington DC Commission on Growth and Development/The World Bank**. p. 1-45. 2008.
- BRADLEY, C.A.; ALTIZER, S. Urbanization and the ecology of wildlife diseases. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 22, n.2, p. 95–102, 2007.
- BRITO, A.S.A.; GUILHERME, E.; SANTOS, F.G.A.; MESQUITA, R.P.; GOMES, F.A. Endoparasites of wild birds from Campus area and Zoobotanical Park, at the Federal University of Acre, Rio Branco – Acre. **Arquivos de Ciências Veterinária e Zoologia**. UNIPAR, Umuarama, v. 20, n. 3, p. 117-122, jul./set, 2017.
- CALEGARO-MARQUES, C.; AMATO, S.B. Helminths of introduced house sparrows (*Passer domesticus*) in Brazil: does population age affect parasite richness? **Iheringia. Série Zoologia**, v. 100, n. 1, p. 73-78, 2010.
- CALEGARO-MARQUES, C.; AMATO, S.B. Urbanization breaks up host-parasite interactions: a case study on parasite community ecology of Rufous-bellied Thrushes (*Turdus rufiventris*) along a rural-urban gradient. **PLoS One**, v. 9, n. 7, p. e103144, 2014.
- CEMAVE. Manual de Anilhamento de Aves Silvestres. 2ª Edição - revista e ampliada. Brasília: **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**, 1994.
- CHACE, J.F.; WALSH, J.J. Urban effects on native avifauna: a review. **Landscape and Urban Planning**, Philadelphia, v. 74, n.1, p. 46-69, 2004.
- COIMBRA, M.A.; MASCARENHAS, C.S.; KRÜGER, C.; MULLER, G. Helminths Parasitizing *Columbina picui* (Columbiformes: Columbidae) in Brazil. **Journal of Parasitology**, v. 95, n. 4, p. 1011-1012, 2009.
- COSTA, Í.A.; COELHO, C.D.; BUENO, C.; FERREIRA, I.; FREIRE, R.B. Ocorrência de parasitos gastrintestinais em aves silvestres no município de Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 4, p. 914-922, 2010.
- CROCI, S.; BUTET, A.; CLERGEAU, P. Does urbanization filter birds on the basis of their biological traits? **The Condor**, Norman, v. 110, n. 2, p. 223-240, 2008.
- DELGADO-V, C.A.; FRENCH, K. Parasite–bird interactions in urban areas: Current evidence and emerging. **Landscape and Urban Planning**, Philadelphia, v. 105, p. 5-14, 2012.

DELGADO-V, C.A.; FRENCH, K. Differential influence of urbanisation on Coccidian infection in two passerine birds. **Parasitology research**, v. 114, n. 6, p. 2231-2235, 2015.

ELANDT-JOHNSON, R.C. Definition of rates: some remarks on their use and misuse. **American Journal of Epidemiology**, v. 102, n. 4, p. 267-271, 1975.

FAUST, E.C.; SAWITZ, W.; TOBIE, J.; ODOM, V.; PERES, C.; LINCICOME D.R. Comparative efficiency of various technics for the diagnosis of protozoa and helminths in feces. **Journal of Parasitology**, v. 25, p. 241-162, 1939.

FONTANA, C.S.; BURGER, M.I.; MAGNUSSON, W.E. Bird diversity in a subtropical South-American City: effects of noise levels, arborisation and human population density. **Urban Ecosystems**, Duluth, v. 14, n. 3, p. 341-360, 2011.

FORONDA, P.; VALLADARES, B.; RIVERA-MEDINA, J.A.; FIGUERUELO, E.; ABREU, N.; CASANOVA, J.C. Parasites of Columba livia (Aves: Columbiformes) in Tenerife (Canary Islands) and their role in the conservation biology of the laurel pigeons. **Parasite**, v. 11, n. 3, p. 311-316, 2004.

FREITAS, M.F.L.; OLIVEIRA, J.B.; CAVALCANTI, M.D.B.; LEITE, A.S.; MAGALHAES, V.S.; OLIVEIRA, R.A.; ANTONIO EVENCIO SOBRINO, A.E. Parásitos gastrointestinales de aves silvestres em cautiverio em el estado de Pernambuco, Brasil. **Parasitología latinoamericana**, v. 57, n. 1-2, p. 50-54, 2002.

GIMENES, M.R.; ANJOS, L. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 25, n. 2, p. 391-402, 2003.

IAPAR. **Cartas climáticas do Paraná**. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=597>>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2013.

IBGE. **Cidades@**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindows.htm?1>>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2015.

JOHNSON, D.M.; STEWART, G.L.; CORLEY, M.; GHRIST, R.; HAGNER, J.; KETTERER, A.; MCDONNELL, B.; NEWSOM, W.; OWEN, E.; SAMUEL, P. Brown-headed cowbird (*Molothrus ater*) mortality in an urban winter roost. **The Auk**, p. 299-320, 1980.

JOHNSTON, I.A.; BENNETT, A.F. Animals and temperature. **Phenotypic and evolutionary adaptation**. Society for experimental biology seminar series 59. Cambridge Univ. Press, Cambridge, U.K, p. 419, 1996.

LAFFERTY, K.D.; GERBER, L.R.; LEAH, R. Good medicine for conservation biology: the intersection of epidemiology and conservation theory. **Conservation biology**, v. 16, n. 3, p. 593-604, 2002.

LOYE, J.; CARROL, S. Birds, bugs and blood: avian parasitism and conservation. **Trends Ecology Evolution**, n. 10, v.6, p. 232-235, 1995.

LÓPEZ G.; FIGUEROLA, J.; SORIGUER, R. Time of day, age and feeding habits influence coccidian oocyst shedding in wild passerines. **International Journal for Parasitology**, v. 37, n. 5, p. 559-564, 2007.

MARIETTO-GONÇALVES, G.A.; MARTINS, T.F.; LIMA, E.T.; SOUZA LOPES, R.; ANDREATTI-FILHO, R.L. Prevalência de endoparasitas em amostras fecais de aves silvestres e exóticas examinadas no Laboratório de Ornitopatologia e no Laboratório de Enfermidades Parasitárias da FMVZ-UNESP/Botucatu-SP. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 1, p. 349-354, 2009.

MARQUES, S.M.; QUADROS, M.D.; SILVA, C.J.; BALDO, M. Parasites of *Columbia livia* in urban área of lages, southern Brasil. **Parasitologia Latinoamericana**, v. 62, n. 3-4, p. 183-187, 2007.

MARTÍNEZ-MOTA, R.; VALDESPINO, C.; SÁNCHEZ-RAMOS, M.A.; SERIO-SILVA, J.C. Effects of forest fragmentation on the physiological stress response of black howler monkeys. **Animal Conservation**, v. 10, n. 3, p. 374-379, 2007.

MARZLUFF, J.M.; BOWMAN, R.; DONNELLY, R. **A historical perspective on urban bird research: trends, terms and approaches**. p. 1-17 in Bowman, R.; Donnelly, R. (eds), Avian ecology and conservation in an urbanizing world. Nowell, Kluwer Academic, 2001.

MCKINNEY, M.L. Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals. **Urban Ecosystems**, Duluth, v. 11, n. 2, p. 161-176, 2008.

MINOR, E.; URBAN, D. Forest bird communities across a gradient of urban development. **Urban Ecosystems**, Duluth, v.13, n. 3, p.51-71, 2010.

NAVONE, G.T.; GAMBOA, M.I.; KOZUBSKY, L.E.; COSTAS, M.E.; CARDOZO, M. S.; SISLIAUSKAS, M.N.; GONZALEZ, M. Estudio comparativo de recuperación de formas parasitarias por tres diferentes métodos de enriquecimiento coproparasitológico. **Parasitología latinoamericana**, v. 60, n. 3-4, p. 178-181, 2005.

PELLISSIER, V.; COHEN, M.; BOULAY, A.; CLERGEAU, P. Birds are also sensitive to landscape composition and configuration within the city centre. **Landscape and Urban Planning**, Philadelphia, v. 104, p. 181-188, 2012.

PIACENTINI, V.Q.; ALEIXO, A.; AGNE, C.E.; MAURÍCIO, G.N.; PACHECO, J.F.; BRAVO, G.A.; BRITO, G.R.R.; NAKA, L.N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; SILVEIRA, L.F.; BETINI, G.S.; CARRANO, E.; FRANZ, I.; LEES, A.C.; LIMA, L.M.; PIOLI, D.; SCHUNCK, F.; AMARAL, F.R.; BENCKE, G.A.; COHN-HAFT, M.; FIGUEIREDO, L. F.A.; STRAUBE, F.C.; CESARI, E. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 23, p. 91–298, 2015.

REED, K.D.; MEECE, J.K.; HENKEL, J.S.; SHUKLA, S.K. Birds, migration and emerging zoonoses: west nile virus, lymedisease, influenza A and enteropathogens. **Clinical Medicine and Research**, v. 1, n. 1, p. 5-12, 2003.

REIS, E.; LÓPEZ-IBORRA, G.M.; PINHEIRO, R.T. Changes in bird species richness through different levels of urbanization: Implications for biodiversity conservation and garden design in Central Brazil. **Landscape and Urban Planning**, Philadelphia, v. 107, p. 31-42, 2012.

REY, L. **Parasitologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. p. 856.

ROSENFELD, R.N.; TAFT, S.J.; STOUT, W.E.; DRISCOLL, T.G.; EVANS, D.L.; MARIEBOZEK, M.A. Low prevalence of *Trichomonas gallinae* in urban and migratory Cooper's Hawks in northcentral North America. **The Wilson Journal of Ornithology**, v. 121, n. 3, p. 641-644, 2009.

RZĄD, I.; SITKO, J.; SAŁAMATIN, R.; WYSOCKI, D. Helminth community structure study on urban and forest blackbird (*Turdus merula* L.) populations in relation to seasonal bird migration on the south Baltic Sea coast (NW Poland). **Helminthologia**, v. 51, n. 2, p. 117-129, 2014.

SENEVIRATNA, P.; EDWARD, A.G.; DEGIUSTI, D.L. Frequency of *Sarcocystis* spp in Detroit, metropolitan area, Michigan. **American journal of veterinary research**, v. 36, n. 3, p. 337-339, 1975.

SEWELL, S.R.; CATTERALL, C.P., Bushland modification and styles or urban development: their effects on birds in south-east Queensland. **Wildlife Research**, v.25, 41–63, 1998.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

SORCI, G.; CLOBERT, J.; MICHALAKIS, Y. Cost of reproduction and cost of parasitism in the common lizard *Lacerta vivipara*. **Oikos**, v. 76, n. 1, p. 121–130, 1996.

STENKAT, J.; KRAUTWALD-JUNGHANNS, M.E.; SCHMIDT, V. Causes of morbidity and mortality in free-living birds in an urban environment in Germany. **Ecohealth**, v. 10, n. 4, p. 352-365, 2013.

TÁPARO, C.V.; PERRI, S.H.; SERRANO, A.C.M.; ISHIZAKI, M.N.; COSTA, T.P. Comparação entre técnicas coproparasitológicas no diagnóstico de ovos de helmintos e oocistos de protozoários em cães. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 15, n. 1, p. 1-5, 2006.

TORO, H.; SAUCEDO, C.; BORIE, C.; GOUGH, R.E.; ALCAINO, H. Health status of free-living pigeons in the city of Santiago. *Avian pathology*, v. 28, n. 6, p. 619-623, 1999.

VALADÃO, R.M; MARÇAL-JÚNIOR, O.; FRANCHIN, A.G. Avifauna no parque municipal Santa Luzia, zona urbana de Uberlândia, Minas Gerais. *Bioscience Journal*, v. 22, n. 2, p. 97-108, 2006.

VILLANUEVA, R.E.V.; SILVA, M. Organização trófica da avifauna do Campus da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC. *Biotemas*, v. 9, n. 2, p. 57-69, 1996.

VILLEGAS, M.; GARITANO-ZAVALA, A. Las comunidades de aves como indicadores ecológicos para programas de monitoreo ambiental en la ciudad de La Paz, Bolivia, *Ecología en Bolivia*, La Paz, v. 43, n. 2, p. 146-153, 2008.

VILLEGAS, M.; GARITANO-ZAVALA, A. Bird community responses to different urban conditions in La Paz, Bolivia. *Urban Ecosystems*, Duluth, v. 13, n. 3, p. 375-391, 2010.

WILLIS, H.H. A simple levitation method for the detection of hookworm ova. *The Medical Journal of Australia*, v. 6, p. 375-376, 1921.

YONG, L.H.; AMBU, S.; DEVI, S.; MAUNG, M. Detection of protozoan and bacterial pathogens of public health importance in faeces of *Corvus* spp. (large-billed crow). *Tropical Biomedicine*, v. 25, n. 2, p. 134-139, 2008.

APÊNDICES

Apêndice 1 — Lista de indivíduos que obtiveram os resultados negativos nas avaliações coproparasitológicas nas fases 1, 2 e 3. TIN – Total de indivíduos negativos.

Área	Fase	Hospedeiro	TIN
Fragmento Rural 1	1	<i>Turdus rufiventris</i>	01
Fragmento Rural 1	1	<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	01
Fragmento Rural 2	1	<i>Pitangus sulphuratus</i>	01
Fragmento Rural 3	1	<i>Dysithamnus mentalis</i>	01
Fragmento Rural 3	1	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	01
Fragmento Rural 3	1	<i>Schiffornis virescens</i>	01
Fragmento Rural 3	1	<i>Basileuterus culicivorus</i>	03
Fragmento Rural 3	1	<i>Conopopha galineata</i>	02
Fragmento Rural 3	1	<i>Chiroxiphia caudata</i>	01
Fragmento Urbano 2	1	<i>Colaptes melanochloros</i>	01
Fragmento Urbano 2	1	<i>Turdus rufiventris</i>	03
Fragmento Urbano 3	1	<i>Turdus rufiventris</i>	08
Fragmento Urbano 4	1	<i>Turdus rufiventris</i>	01
Fragmento Rural 1	2	<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	01
Fragmento Rural 1	2	<i>Turdus rufiventris</i>	01
Fragmento Rural 1	2	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	01
Fragmento Rural 3	2	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	01
Fragmento Rural 3	2	<i>Dysithamnus mentalis</i>	01
Fragmento Rural 3	2	<i>Conopophaga lineata</i>	01
Fragmento Rural 3	2	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	01
Fragmento Rural 3	2	<i>Chiroxiphia caudata</i>	01
Fragmento Rural 3	2	<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	01
Fragmento Urbano 2	2	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	01
Fragmento Urbano 2	2	<i>Turdus rufiventris</i>	03
Fragmento Urbano 2	2	<i>Tangara cayana</i>	01
Fragmento Urbano 3	2	<i>Turdus rufiventris</i>	06
Fragmento Rural 2	3	<i>Turdus rufiventris</i>	01
Fragmento Rural 2	3	<i>Turdus albicollis</i>	01
Fragmento Rural 2	3	<i>Synallaxis cinerascens</i>	01
Fragmento Rural 3	3	<i>Basileuterus culicivorus</i>	03
Fragmento Rural 3	3	<i>Chiroxiphia caudata</i>	01
Fragmento Urbano 2	3	<i>Patagioenas picazuro</i>	01
Fragmento Urbano 2	3	<i>Turdus rufiventris</i>	03
Fragmento Urbano 3	3	<i>Turdus rufiventris</i>	04

Apêndice 2 — *Syngamus trachea* à esquerda e *Capillaria* sp. à direita.



Apêndice 3 — Ovo de cestódeo à esquerda e oocisto coccídeo à direita.



Apêndice 4 — Lista de indivíduos que obtiveram os resultados negativos nas avaliações coproparasitológicas nas fases A e B. TIN – Total de indivíduos negativos.

Área	Fase	Hospedeiro	TIN
Fragmento Rural 3	A	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	01
Fragmento Rural 3	A	<i>Schiffornis virescens</i>	01
Fragmento Rural 3	A	<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	04
Fragmento Urbano 2	A	<i>Turdus rufiventris</i>	09
Fragmento Rural 3	B	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	01
Fragmento Rural 3	B	<i>Dysithamnus mentalis</i>	02
Fragmento Rural 3	B	<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	05
Fragmento Rural 3	B	<i>Basileuterus culicivorus</i>	03
Fragmento Rural 3	B	<i>Platyrinchus mystaceus</i>	02
Fragmento Rural 3	B	<i>Conopophaga lineata</i>	02
Fragmento Rural 3	B	<i>Chiroxiphia caudata</i>	01
Fragmento Urbano 2	B	<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	04
Fragmento Urbano 2	B	<i>Basileuterus culicivorus</i>	01
Fragmento Urbano 2	B	<i>Turdus rufiventris</i>	04
Fragmento Urbano 2	B	<i>Tangara sayaca</i>	03
Fragmento Urbano 2	B	<i>Lanio melanops</i>	01
Fragmento Urbano 2	B	<i>Tangara cayana</i>	01

CAPÍTULO 5

**EFEITOS DO RUÍDO ANTROPOGÊNICO SOBRE O REPERTÓRIO VOCAL DE
MYIOTHLYPIS LEUCOBLEPHARA (PASSERIFORMES, PARULIDAE)**

***EFFECTS OF ANTHROPOGENIC NOISE IN THE VOCAL REPERTOIRE OF
MYIOTHLYPIS LEUCOBLEPHARA (PASSERIFORMES, PARULIDAE)***

RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar alterações no repertório vocal de populações de *Myiothlypis leucoblephara* que ocorrem em fragmentos florestais inseridos em ambientes urbanos e peri-urbanos (rurais) sujeitos à diferentes níveis de ruído antropogênico. Para esta avaliação foram realizadas gravações de indivíduos em oito fragmentos florestais de Floresta Ombrófila Mista, divididos em dois tipos conforme a matriz adjacente ao fragmento florestal (urbano/rural). As amostragens foram realizadas entre novembro de 2015 e abril de 2016. Foram gravados 41 indivíduos nos oito ambientes florestais. Deste total, 19 indivíduos (46,3%) foram registrados em ambientes urbanos e 22 (53,6%) em ambientes rurais. As análises acústicas indicaram que os indivíduos exibiram aproximadamente 25 notas, sendo apenas duas compartilhadas entre todos os indivíduos. Os testes de Mann-Whitney revelaram diferenças significativas na intensidade do ruído ambiental ($U = 0$; $P = 0,0001$) e nos parâmetros do repertório vocal entre os fragmentos florestais do tipo 'urbano' e 'rural'. A duração, frequência mínima e máxima do canto apresentaram diferenças entre os indivíduos de *M. leucoblephara* amostrados nos fragmentos 'urbanos' e 'rurais', assim como as frequências máximas das notas estudadas, indicando que o ruído antropogênico pode influenciar os parâmetros de vocalização estudados. As alterações visualizadas podem indicar que a espécie é capaz de modular sua complexa vocalização com a finalidade de evitar o mascaramento causado pelo ruído ambiental, semelhante ao registrada para outras espécies de aves. Os ajustes observados de aumento da frequência mínima e redução da duração do canto parecem indicar que a espécie se utiliza da estratégia de transmitir a mensagem em um espaço territorial menor, aproveitando momentos de menor ruído ambiental. Os parâmetros das frequências máximas também divergiram e apesar de não haver uma explicação precisa para esta mudança e sua influência na transmissão da mensagem acústica, o comportamento territorial e o canto complexo e estereotipado podem ser estratégias determinantes para a comunicação da espécie.

Palavras-chave: Urbanização; Comunicação sonora; Poluição sonora; Mata Atlântica; Pula-pula-assobiador.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate changes in the vocal repertoire of populations of *Myiothlypis leucoblephara* occurring in urban and peri-urban forest fragments with different levels of anthropogenic noise. Samplings were carried out between November 2015 and April 2016. Forty-one individuals were recorded in eight forest fragments of Mixed Ombrophilous Forest, divided into two types according to the adjacent landscape (matrix): urban and rural. Nineteen individuals (46.3%) were recorded in urban and 22 (53.6%) in rural environments. The acoustic analysis indicated the presence of approximately 25 notes, with only two being shared among all the individuals. The Mann-Whitney tests revealed significant differences in the anthropogenic noise intensity ($U = 0$; $P = 0.0001$) and in the vocal repertoire parameters between 'urban' and 'rural' forest fragments. The duration, minimum and maximum frequency of the birdsong showed differences between the individuals of *M. leucoblephara* sampled in the 'urban' and 'rural' fragments, as well as the maximum frequencies of the notes studied, indicating that the anthropogenic noise can influence the vocalization parameters studied. Differences visualized may indicate that the species is able to modulate its complex vocalization in order to avoid the masking effect caused by the environmental noise, similar to other species of birds. The observed increase of the minimum frequency and reduction of the birdsong duration seem to indicate that the species uses the strategy of transmitting its message in a smaller territorial space, taking advantage of moments of less environmental noise. The parameters of the maximum frequencies also diverged and although there is no precise explanation for this change and its influence in the transmission of the acoustic message, the territorial behavior and the complex and stereotyped song can be determinant strategies for the communication of the species.

Keywords: Urbanization; Sound communication; Noise pollution; Atlantic Forest; White-browed Warbler.

1 INTRODUÇÃO

O ruído, em termos gerais, pode ser entendido como um som não desejado ou nocivo que tem a capacidade de reduzir a habilidade do receptor em detectar ou discriminar um sinal acústico (BRUMM e SLABBEKOORN, 2005). No ambiente urbano, o ruído antropogênico é uma fonte de contaminação acústica que podem degradar ou atenuar os sinais sonoros (MCKENNA, SHANON e KURT, 2016), com efeitos deletérios sobre a saúde (GOINES e HAGLER, 2007), além da interferência sobre a comunicação entre várias espécies (SLABBEKOORN e PEET, 2003; SLABBEKOORN e DEN BOER-VISSER, 2006; SLABBEKOORN e RIPMEESTER, 2008).

Nos últimos anos o ruído antropogênico tem recebido destaque em pesquisas (e.g. ZANNIN, FERREIRA e SZEREMETTA, 2006; SOUZA-FILHO, ANDREASI e ZANNIN, 2015; TOMIC *et al.*, 2016; MAGRINI e LISOT 2016), pois o entendimento das causas e efeitos da poluição sonora contribuem de maneira direta na formulação de estratégias de gestão ambiental urbana (SLABBEKOORN e RIPMEESTER, 2008). Dentre os grupos de fauna terrestre, as aves vêm se mostrando um excelente modelo de estudo, devido a sua fácil detectabilidade, possibilidade de monitoramento e estratégia de comunicação acústica (KOSKIMIES, 1989; GARSON, AGGARWAL e SARKAR, 2002; CUSHMAN *et al.*, 2009; CARRASCAL *et al.*, 2012; PROPPE, STURDY e CLAIR, 2013).

A comunicação acústica é uma estratégia amplamente utilizada pelas aves e para que a mesma possa ser executada de forma eficiente, alguns pressupostos precisam ser atendidos, como a distância ideal entre o emissor e o receptor, os tipos de obstáculos físicos presentes no ambiente e os níveis de ruído (VIELLIARD, 2000; SLABBEKOORN e DEN BOER-VISSER, 2006; SLABBEKOORN e RIPMEESTER, 2008). Como o ruído ambiental modifica o espaço acústico (WARREN *et al.*, 2006), muitas espécies de aves ajustam suas vocalizações de diversas formas, aumentando as frequências mínima (SLABBEKOORN e PEET, 2003; FERNÁNDEZ-JURICIC *et al.*, 2005; SLABBEKOORN e DEN BOER-VISSER, 2006; NEMETH e BRUMM, 2009; HU e CARDOSO, 2010; MENDES, COLINO-RABANAL e PERIS, 2011), máxima (MENDES, COLINO-RABANAL e PERIS, 2011) e dominante (HU e CARDOSO, 2010); alterando as características de duração (SLABBEKOORN e DEN BOER-VISSER, 2006; NEMETH e BRUMM, 2009; RÍOS-CHELÉN *et al.*, 2012) e

amplitude (BRUMM e TODT, 2002; BRUMM, 2004; HALFWERK e SLABBEKOORN, 2009) ou apresentando mudanças comportamentais (SLABBEKOORN e RIPMEESTER, 2008).

O aumento da amplitude como resposta a um ruído interferente é conhecido como “efeito Lombard” (BRUMM e ZOLLINGER, 2011) e esta estratégia parece estar presente em aparentemente todas as espécies de pássaros (SCHUSTER *et al.*, 2012). Esta regulação na amplitude vocal tem o objetivo de aumentar a eficiência da sinalização acústica (MANABE, SADR e DOOLING, 1998; BRUMM 2004; HARDMAN *et al.*, 2017), fenômeno conhecido também em anuros (HALWERK *et al.*, 2016) e mamíferos (HOTCHKIN e PARKS, 2013; LUO *et al.*, 2017), incluindo os humanos (BRUMM e ZOLLINGER, 2011).

Devido às características do ruído antropogênico, o parâmetro de vocalização em que se observa as maiores alterações é a frequência mínima, que usualmente é deslocada para as faixas que não ocorrem sobreposições (SLABBEKOORN e PEET, 2003; BRUMM e SLABBEKOORN, 2005; SLABBEKOORN e RIPMEESTER, 2008). Entretanto, destaque também deve ser dado para as alterações nas durações do canto, tanto na sua redução (SLABBEKOORN e DEN BOER-VISSER, 2006; NEMETH e BRUMM, 2009), como no seu aumento (FRANCIS, ORTEGA e CRUZ, 2011). Casos mais restritos de alterações nas frequências máximas e picos de frequências foram registrados e atribuídos como formas do emissor de otimizar a energia na transmissão de determinada mensagem ao receptor (FRANCIS, ORTEGA e CRUZ, 2009).

Este estudo teve como objetivo avaliar alterações no repertório vocal de populações de *Myiothlypis leucoblephara* (VIEILLOT, 1817) que ocorrem em fragmentos florestais inseridos em ambientes urbanos e peri-urbanos (rurais) sujeitos à diferentes níveis de ruído antropogênico. O pula-pula assobiador é uma ave de pequeno porte que habita sub-bosques da Mata Atlântica (SICK, 1997) e também remanescentes florestais em ambientes urbanos (ANGELO-NETO *et al.*, 1998; GIMENES e ANJOS, 2003; STRAUBE *et al.*, 2009), onde seu canto complexo e eficiente é utilizado para defesa territorial (AUBIN *et al.*, 2004) e reconhecimento individual e específico (MATHEVON *et al.*, 2008). A questão específica avaliada foi investigar se os parâmetros de vocalização estudados (duração, pico de frequência, frequência mínima e máxima) diferem entre as populações amostradas nos fragmentos florestais urbanos e rurais, testando alguma modificação ou plasticidade

neste processo de comunicação sob interferência do ruído ambiental. Além da geração de conhecimentos sobre a plasticidade sonora de uma ave neotropical, a compreensão dos efeitos do ruído antropogênico sobre este modelo de estudo pode contribuir na formulação de medidas de gestão ambiental urbana que visem a conservação ambiental e a melhoria da qualidade de vida das pessoas que vivem nas cidades (LERCHER, EVANS e FIRZLAFF, 2003; CHACE e WALSH, 2004; BABISCH *et al.*, 2005; SLABBEKOORN e RIPMEESTER, 2008).

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREAS DE ESTUDO

Foram selecionados oito fragmentos florestais de remanescentes de Floresta Ombrófila Mista localizados no Paraná: cinco inseridos no município de Curitiba (Parque Municipal da Barreirinha, Bosque Reinhard Maack, Bosque do Museu de História Natural Capão da Imbuia, Jardim Botânico e Zoológico de Curitiba), um em Tijucas do Sul, nas dependências do Hotel *La Dolce Vitta*, um em Clevelândia, na Fazenda Estância Cristina e o último em Porto Amazonas, nas dependências do Viveiro Porto Amazonas. Os fragmentos florestais estão inseridos no Bioma Mata Atlântica e o clima da região é considerado subtropical úmido, sem estação seca, com verões quentes (*Cfb*), com médias anuais entre 16 e 18°C (IAPAR, 1998).

Os quatro municípios onde estão inseridas as áreas de estudo possuem uma população aproximada de 4.514 (Porto Amazonas), 14.537 (Tijucas do Sul), 17.240 (Clevelândia) e 1.8000.000 (Curitiba) habitantes (IBGE, 2010).

O delineamento amostral para averiguar a influência do ruído antropogênico nos parâmetros de vocalização foi definido em função da matriz (paisagem) adjacente ao fragmento florestal selecionado: matriz adjacente do tipo ‘urbano’ e do tipo ‘peri-urbano’ (rural) (Tabela 13). As unidades amostrais (remanescentes) consideradas do tipo ‘urbano’ foram o Parque Municipal da Barreirinha, o Bosque do Museu de História Natural Capão da Imbuia, o Bosque Reinhard Maack e o Jardim Botânico, enquanto que as do tipo ‘rural’ foram Hotel *La Dolce Vitta*, Viveiro Porto Amazonas, Fazenda Estância Cristina e Zoológico de Curitiba (Figura 18 e 19).

Tabela 13 — Fragmentos florestais estudados, tipo de matriz adjacente (urbana ou rural) e município onde está inserida a área de amostragem.

Áreas	Localização	Município
Fragmento urbano 1	Parque Municipal da Barreirinha	Curitiba
Fragmento urbano 2	Museu de História Natural Capão da Imbuia	Curitiba
Fragmento urbano 3	Bosque Reinhard Maack	Curitiba
Fragmento urbano 4	Jardim Botânico	Curitiba
Fragmento rural 1	Hotel <i>La Dolce Vitta</i>	Tijucas do Sul
Fragmento rural 2	Viveiro Porto Amazonas	Porto Amazonas
Fragmento rural 3	Zoológico de Curitiba	Curitiba
Fragmento rural 4	Fazenda Estância Cristina	Clevelândia

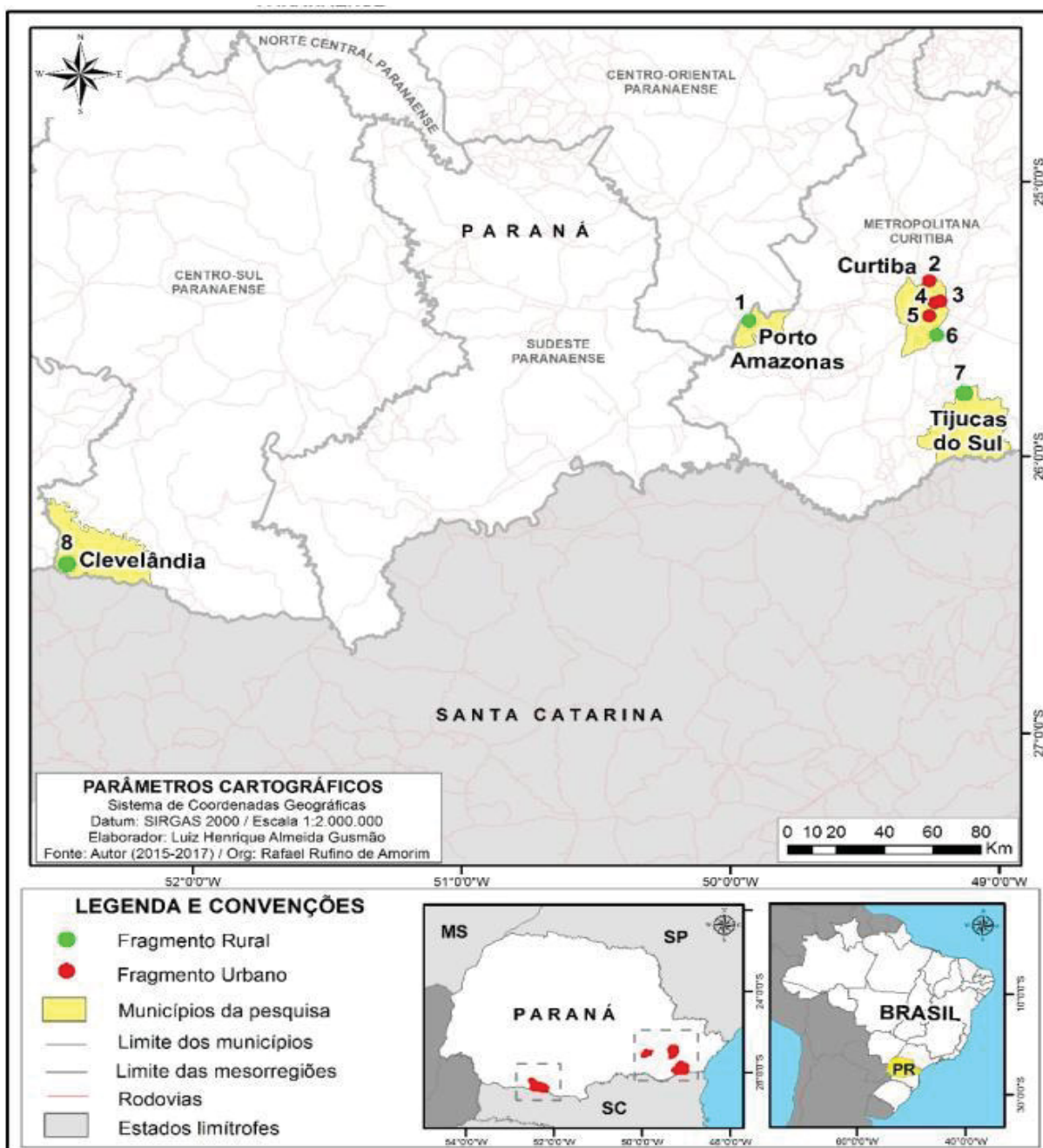


Figura 18 — Localização geográfica dos quatro municípios do estado do Paraná, onde estão localizados os oito fragmentos florestais amostrados.

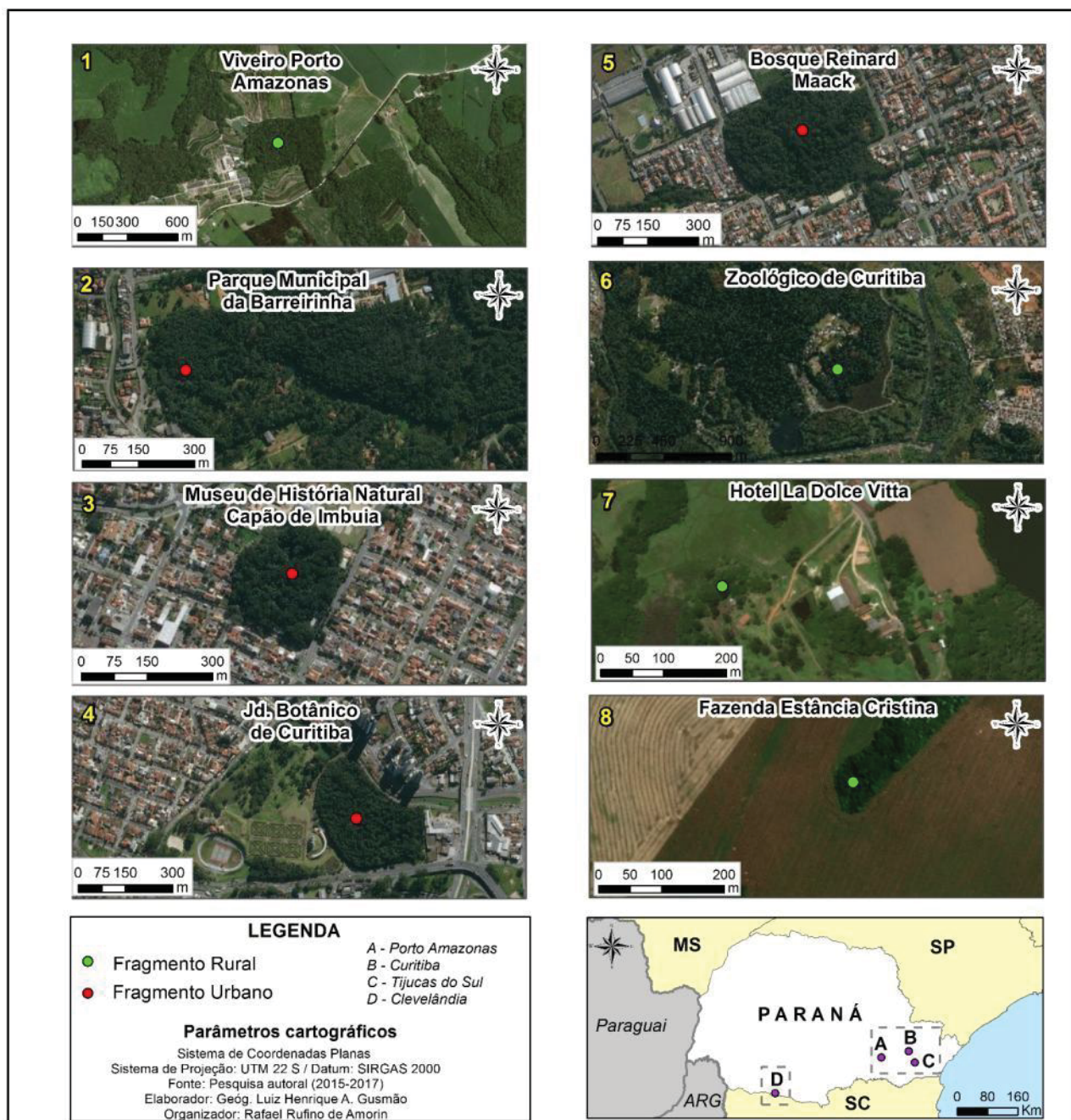


Figura 19 — Localização geográfica das oito áreas amostradas no Estado do Paraná, com o detalhe da matriz adjacente (paisagem). As unidades amostrais (remanescentes) consideradas do tipo 'rural' foram: Viveiro Porto Amazonas (1), Zoológico de Curitiba (6), Hotel La Dolce Vitta (7) e Fazenda Estância Cristina (8) e do tipo 'urbano' foram Parque Municipal da Barreirinha (2), Bosque do Museu de História Natural Capão da Imbuia (3), Bosque Reinhard Maack (5) e Jardim Botânico (4).

2.2 COLETA DE DADOS

Os registros de vocalização de *Myiothlypis leucoblephara* foram concentrados nos horários de maior atividade dos indivíduos, compreendido no período do amanhecer (SICK, 1997; AUBIN *et al.*, 2004; MATHEVON *et al.*, 2008). As

amostragens das vocalizações foram realizadas entre novembro de 2015 e abril de 2016 e as áreas de estudo foram amostradas uma única vez. Para evitar a gravação do mesmo indivíduo (observação múltipla) e garantir a independência entre as observações (ROSENSTOCK *et al.*, 2002) estipulou-se uma distância mínima de 100 metros entre os registros.

As gravações foram realizadas a uma distância média de cinco metros do emissor através de um microfone Sennheiser ME67 e um gravador Tascam DR-40, com uma resolução de 16 bits e uma taxa de 44,1 kHz. A intensidade do ruído ambiental em cada fragmento florestal foi calculada diretamente no local de coleta de dados (vocalizações) com o auxílio de um decibelímetro digital Hikari HDB 882, logo após a gravação das vocalizações. Com o objetivo de registrar ruídos de impacto, contínuos e intermitentes na paisagem acústica de cada área estudada, foram realizadas oito medidas pontuais da intensidade do som durante dois minutos, com intervalo de 15 segundos entre cada medida. A média destes valores foi utilizada para caracterizar a intensidade do ruído ambiental.

A caracterização do repertório foi realizada por meio da identificação de todos os tipos vocais (manifestações sonoras). Entretanto, para a análise da variação vocal entre os indivíduos, foi considerado apenas o canto principal, ou seja, a sequência identificável de manifestações sonoras (notas), com regularidade temporal. Essas notas expressam uma melodia característica (KREBS e KROODSMAN, 1980), importante para a reprodução e/ou defesa territorial da espécie (MATHEVON *et al.*, 2008). Várias gravações de cada indivíduo foram realizadas, tendo sido utilizada para a análise aquela considerada mais clara e com menor ocorrência de ruídos (LUTHER e BAPTISTA, 2009). As unidades acústicas foram determinadas em função da duração dos sinais sonoros e do intervalo entre eles (THOMPSON, LEDOUX e MOODY, 1994), o que foi realizado por meio da interpretação gráfica do som digitalizado. Este procedimento foi realizado para cada indivíduo amostrado (unidade amostral), tendo em vista a necessidade de garantir que as respostas medidas são independentes umas das outras, ou seja, não representam observações múltiplas de um único indivíduo (NUR, JONES e GEUPEL, 1999; GOTELLI e ELLISON, 2011).

Os parâmetros do repertório vocal foram obtidos através do software Raven Pro 1.3 (CHARIF, WAACK e STRICKMAN, 2008). Ficou definida como nota a unidade básica do som, representada no sonograma por um traço contínuo

(CATCHPOLE e SLATER, 1995), sendo considerados os seguintes parâmetros: frequência mínima e máxima, pico de frequência e duração. Os parâmetros foram considerados para o canto e para as notas. Os valores de frequência mínima e máxima (em kHz) foram obtidos através do gráfico de espectro de potência (power spectrum), fazendo uma seleção sob a porção do canto considerada utilizando a linha de corte de -24 dB. Todos os atributos sonoros foram avaliados, tendo como configuração utilizada: Janela Hann, FFT com 512 pontos, brilho e contraste com 50%. Todas as notas identificadas receberam uma letra do alfabeto para facilitar as comparações acústicas.

2.3 ANÁLISE DE DADOS

Diferenças significativas ($P < 0,05$) na intensidade do ruído ambiental e nos parâmetros de vocalização dos indivíduos amostrados entre os fragmentos florestais do tipo 'urbano' e 'rural' foram avaliadas por meio do teste não-paramétrico de Mann-Whitney. Os parâmetros de frequência mínima e máxima, pico de frequência e duração do canto foram ilustrados em gráficos *Boxplot* (mediana, percentil de 25% e 75% e valores mínimos e máximos). Variações no canto dos indivíduos entre os tipos de fragmentos (urbano e não urbano) também foram analisadas por meio de análises de regressões lineares simples, tendo como variável preditora o ruído antropogênico (dB) e como variáveis resposta a duração (s), frequência máxima (kHz), frequência mínima (kHz) e o pico de frequência (kHz).

3 RESULTADOS

Foram gravados 41 indivíduos nos oito ambientes florestais. Deste total, 19 indivíduos (46,3%) foram registrados em ambientes urbanos e 22 (53,6%) em ambientes rurais. As análises acústicas indicaram que os indivíduos exibiram aproximadamente 25 notas, sendo apenas duas ('A' e 'C') compartilhadas entre todos os indivíduos. Grande parte das notas registradas nas análises acústicas apresentaram morfologia bastante similar, impondo grande dificuldade nas suas individualizações e comparações. Por outro lado, as notas 'A' e 'C' apresentam características morfológicas distintas em comparação com o restante do canto da espécie (Figura 20) e foram registradas em todos os indivíduos analisados.

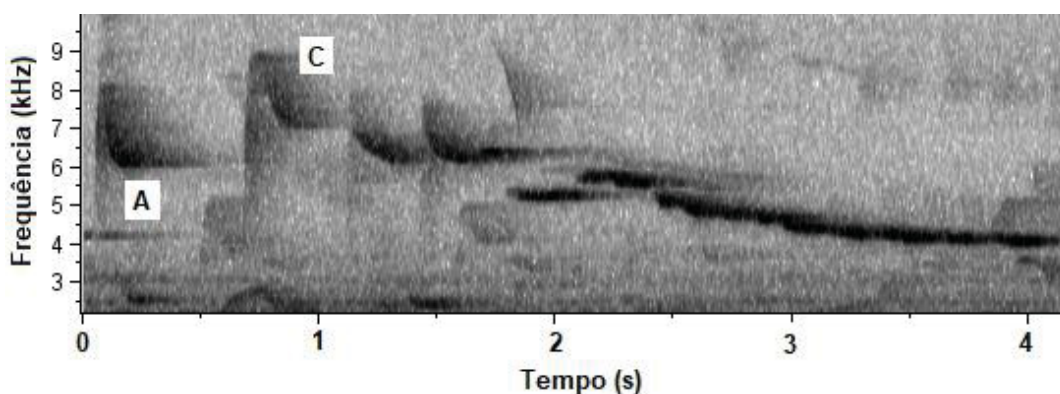


Figura 20 — Sonograma do canto de um indivíduo de *Myiothlypis leucoblephara* (pula-pula-assobiador). Destaque para as notas 'A' e 'C' que apresentam características distintas em relação às demais notas e que foram registradas em todos os indivíduos analisados.

Os testes de Mann-Whitney revelaram diferenças significativas na intensidade do ruído ambiental ($U=0$; $P=0,0001$) e nos parâmetros do repertório vocal (Tabela 14) entre os fragmentos florestais do tipo 'urbano' e 'rural'. Nos fragmentos do tipo 'urbano', o ruído ambiental variou entre 67 e 82 decibéis, enquanto que nos fragmentos do tipo 'rural' a variação foi entre 36 e 44 decibéis. A duração (Figura 21) e as frequências máximas do canto, da nota 'A' e da nota 'C' (Figura 22) foram significativamente superiores nos fragmentos do tipo 'rural', enquanto que a frequência mínima do canto foi maior nos fragmentos do tipo 'urbano' (Figura 23).

Tabela 14 — Testes de Mann-Whitney comparando os parâmetros de canto (duração, pico de frequência, frequência mínima e máxima) entre os fragmentos florestais do tipo 'urbano' e 'rural'. Valores estatisticamente significativos estão representados em negrito.

Taxas	U	p
Duração do canto	128	0,03
Duração da nota 'A'	167,5	0,28
Duração da nota 'C'	196,5	0,75
Pico de frequência do canto	176	0,4
Pico de frequência da nota 'A'	206	0,94
Pico de frequência da nota 'C'	159,5	0,2
Frequência Mínima do canto	121	0,02
Frequência Mínima da nota 'A'	193	0,68
Frequência Mínima da nota 'C'	136,5	0,05
Frequência Máxima do canto	98	0,002
Frequência Máxima da nota 'A'	100,5	0,004
Frequência Máxima da nota 'C'	128,5	0,03

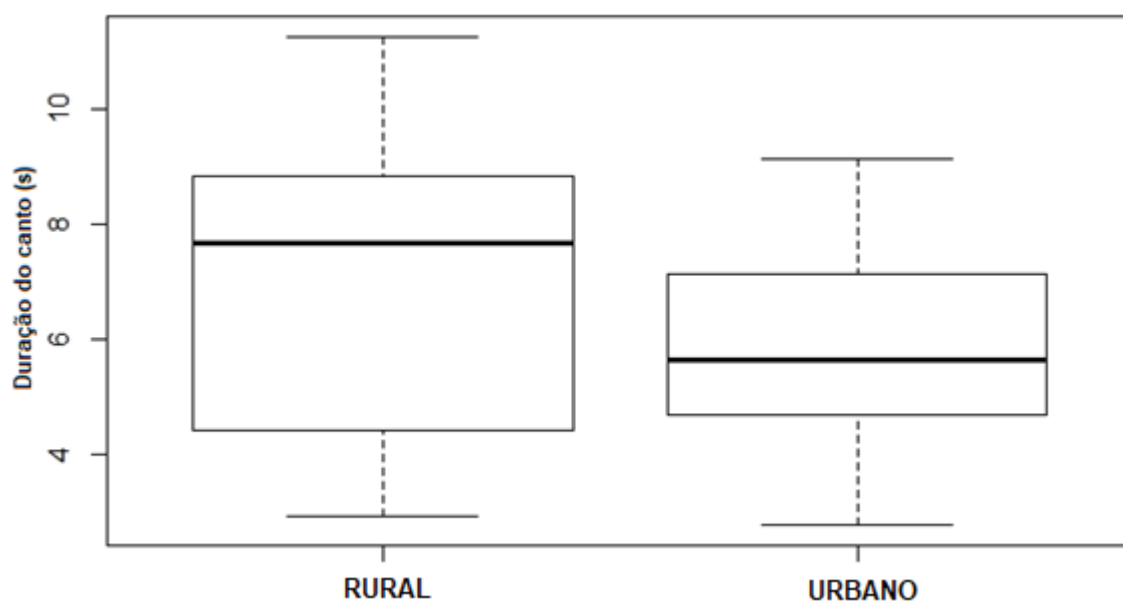


Figura 21 — *Boxplots* das durações do canto nos dois tipos de fragmentos florestais amostrados ('urbano' e 'rural').

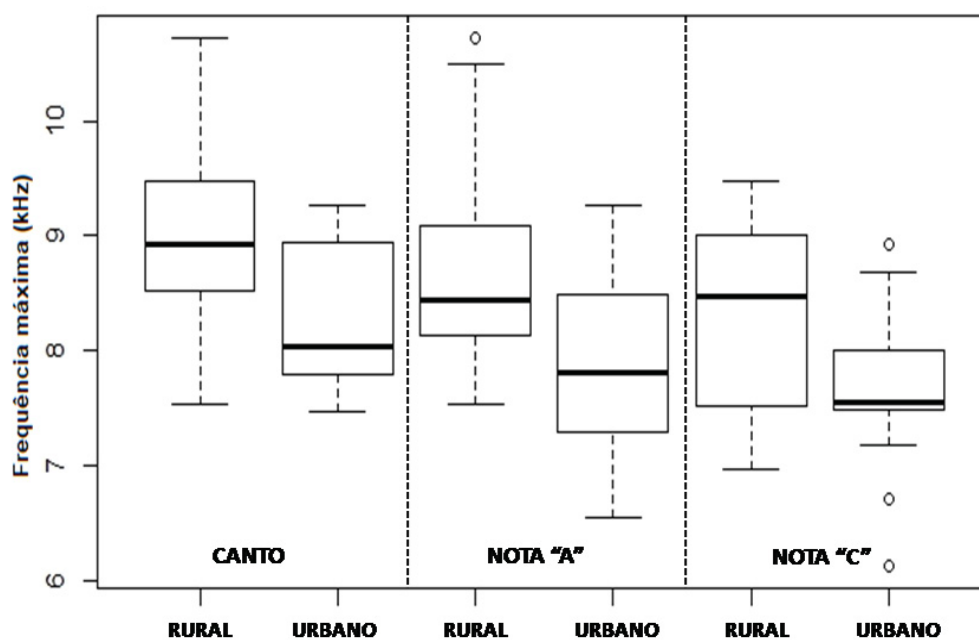


Figura 22 — *Boxplots* das frequências máximas (canto, nota 'A' e nota 'C') nos dois tipos de fragmentos florestais amostrados ('urbano' e 'rural').

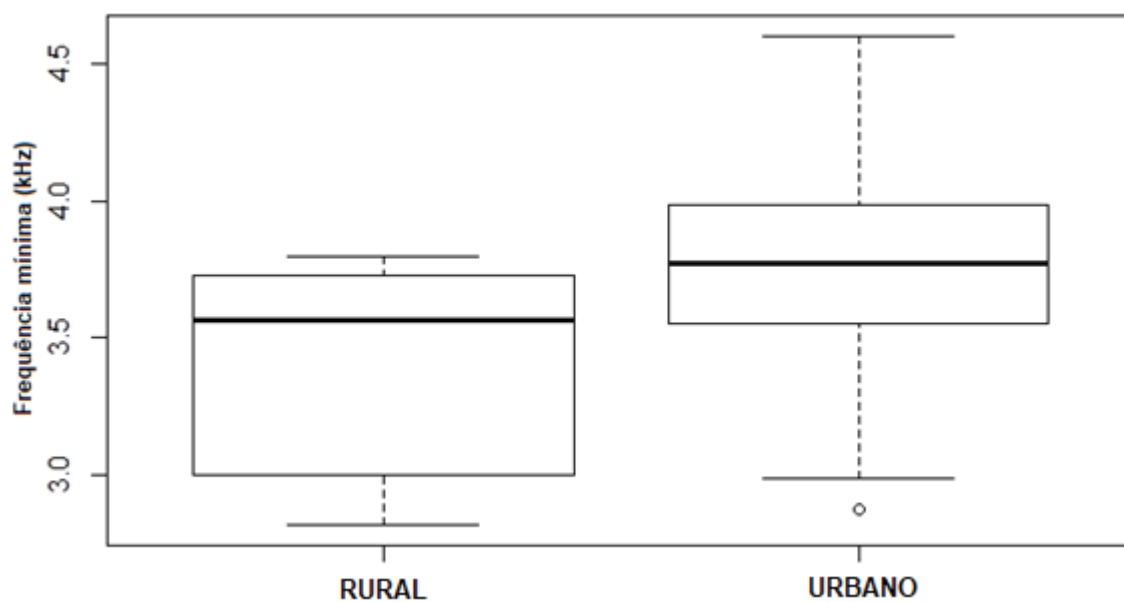


Figura 23 — *Boxplots* das frequências mínimas do canto nos dois tipos de fragmentos florestais amostrados ('urbano' e 'rural').

Os resultados dos modelos lineares demonstraram poucas correlações entre os parâmetros estudados (Tabela 15). As maiores correlações encontradas foram em relação à duração do canto (Figura 24) e duração da nota 'C' (Figura 25) em

ambientes urbanos, em que foi observado decréscimos nas durações conforme o aumento do ruído ambiental.

Tabela 15 — Resultados das regressões lineares entre o ruído ambiental (dB) e os parâmetros da vocalização estudados: duração (s), pico de frequência (kHz), frequência mínima (kHz) e máxima (kHz). Valores estatisticamente significativos estão representados em negrito. R^2 = coeficiente de correlação de Pearson, T = teste t , P =significância.

Parâmetros da vocalização	R^2	T	P
Duração do canto (rural)	0,02	-0,64	0,51
Duração do canto (urbano)	0,44	-3,70	0,002
Duração da nota 'A' (rural)	0,08	1,35	0,19
Duração da nota 'A' (urbano)	0,02	-0,65	0,55
Duração da nota 'C' (rural)	0,07	1,24	0,22
Duração da nota 'C' (urbano)	0,34	-2,94	0,008
Pico de frequência do canto (rural)	0,0001	-0,04	0,96
Pico de frequência do canto (urbano)	0,06	0,26	0,8
Pico de frequência da nota 'A' (rural)	0,103	1,52	0,14
Pico de frequência da nota 'A' (urbano)	0,08	1,28	0,21
Pico de frequência da nota 'C' (rural)	0,02	-0,77	0,45
Pico de frequência da nota 'C' (urbano)	0,13	1,6	0,12
Frequência mínima do canto (rural)	0,008	0,41	0,68
Frequência mínima do canto (urbano)	0,04	-0,93	0,36
Frequência mínima da nota 'A' (rural)	0,006	0,36	0,72
Frequência mínima da nota 'A' (urbano)	0,006	0,33	0,74
Frequência mínima da nota 'C' (rural)	0,02	-0,64	0,53
Frequência mínima da nota 'C' (urbano)	0,15	1,75	0,09
Frequência máxima do canto (rural)	0,08	1,37	0,18
Frequência máxima do canto (urbano)	0,005	-0,3	0,75
Frequência máxima da nota 'A' (rural)	0,03	0,87	0,38
Frequência máxima da nota 'A' (urbano)	0,05	-0,95	0,35
Frequência máxima da nota 'C' (rural)	0,006	-0,36	0,71
Frequência máxima da nota 'C' (urbano)	0,02	0,62	0,52

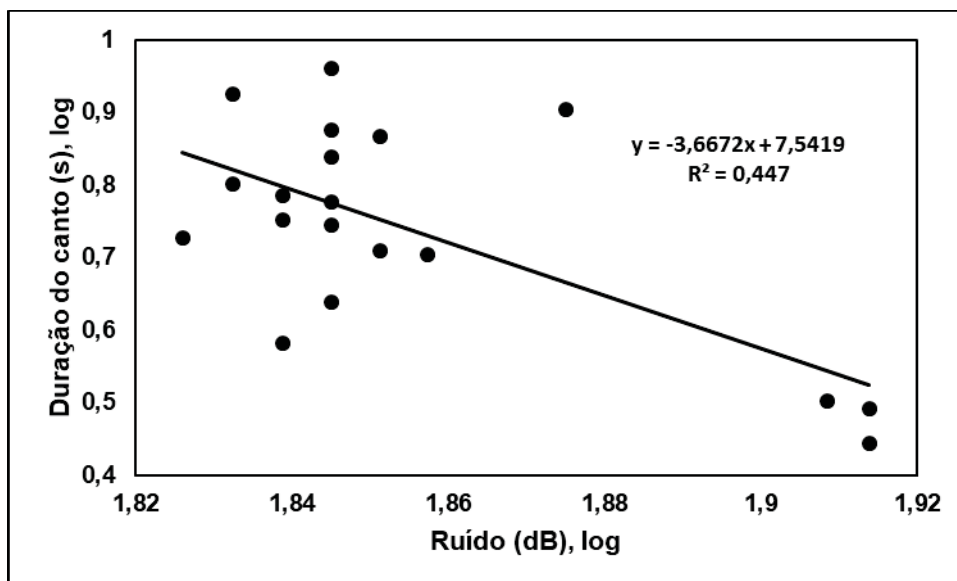


Figura 24 — Diagrama de dispersão dos dados transformados (log) e relação linear entre a duração do canto (s) e o ruído ambiental (dB) para as amostras obtidas nos fragmentos urbanos.

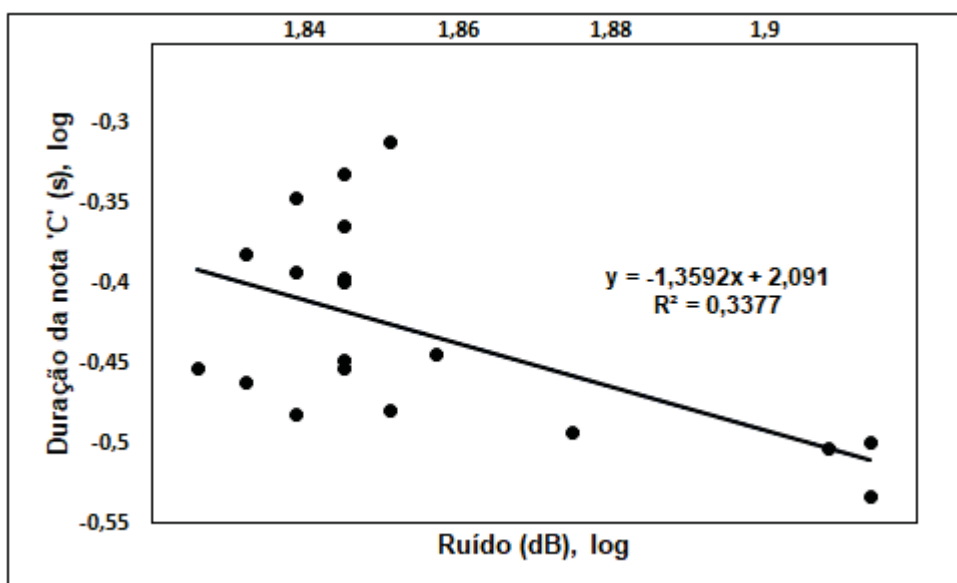


Figura 25 — Diagrama de dispersão dos dados transformados (log) e relação linear entre a duração da nota 'C' (s) e o ruído ambiental (dB) para as amostras obtidas nos fragmentos urbanos.

4 DISCUSSÃO

A duração, frequência mínima e máxima do canto apresentaram diferenças entre os indivíduos de *Myiothlypis leucoblephara* amostrados nos fragmentos 'urbanos' e 'rurais', assim como as frequências máximas das notas estudadas, indicando que o ruído antropogênico pode influenciar os parâmetros de vocalização estudados. As alterações visualizadas podem indicar que a espécie é capaz de modular sua complexa vocalização com a finalidade de evitar o mascaramento causado pelo ruído ambiental, semelhante ao registrado para outras espécies de aves (e.g. SLABBEKOORN e PEET, 2003; FERNÁNDEZ-JURICIC *et al.*, 2005; SLABBEKOORN e DEN BOER-VISSER, 2006; WOOD e YEZERINAC, 2006; SLABBEKOORN e RIPMEESTER, 2008; MOCKFORD e MARSHALL, 2009; POTVIN, PARRIS e MULDER, 2011). As alterações nos parâmetros de duração e nas frequências demonstra que a espécie utiliza estratégias diversas na sua vocalização, com o objetivo de transmitir os sinais acústicos de forma apropriada ao receptor (SLABBEKOORN e PEET, 2003; SLABBEKOORN e DEN BOER-VISSER, 2006; SLABBEKOORN e RIPMEESTER, 2008).

O aumento nas frequências mínimas do canto em áreas urbanizadas é uma estratégia utilizada provavelmente com a finalidade de evitar a sobreposição com as frequências do ruído ambiental (SLABBEKOORN e PEET, 2003; FRANCIS, ORTEGA e CRUZ, 2011; BERMUDEZ-CUAMATZIN, 2012; LEÓN, BELTZER e QUIROGA, 2014). Esta alteração pode ser considerada como uma modificação de curto prazo na vocalização, ou seja, um resultado imediato frente às condições sonoras impostas (BRUMM, 2004; SLABBEKOORN e RIPMEESTER, 2008), ou uma modificação de longo prazo, causadas por modificações que ocorrem ao longo do desenvolvimento, com a seleção de indivíduos portadores de características sonoras aptas a transpor a série de desafios acústicos (SLABBEKOORN, 2004; PATRICELLI e BLICKLEY, 2006; SLABBEKOORN e RIPMEESTER, 2008). As mudanças ontogenéticas de longo prazo atuam como um processo microevolutivo e talvez, futuramente, possam ser consideradas um processo de especiação (SLABBEKOORN e RIPMEESTER, 2008).

A redução na duração dos sinais acústicos também é uma estratégia usualmente observada em ambientes urbanos e com altos valores de ruído antropogênico (SLABBEKOORN e DEN BOER-VISSER, 2006; SLABBEKOORN e

RIPMEESTER, 2008; NEMETH e BRUMM, 2009). A utilização de cantos reduzidos em situações de ruído não constante, como aqueles provocados pelo trânsito de veículos (GARCIA e FAUS, 1991), parece ser uma tática de aproveitamento de momentos de menor intensidade sonora, que permitem a transmissão da mensagem de maneira eficiente para o receptor quando a ocasião se torna favorável (SLABBEKOORN e DEN BOER-VISSER, 2006; SLABBEKOORN e RIPMEESTER, 2008; NEMETH e BRUMM, 2009). Os ajustes observados de aumento da frequência mínima e redução da duração do canto parecem indicar que a espécie se utiliza da estratégia de transmitir a mensagem em um espaço territorial menor, aproveitando momentos de menor ruído ambiental (SLABBEKOORN e DEN BOER-VISSER, 2006).

Por outro lado, as frequências máximas registradas nos ambientes urbanos, tanto do canto quanto das notas estudadas, foram menores que as observadas nas áreas com menor ruído antropogênico. Estes resultados são diferentes do observado por Francis, Ortega e Cruz (2009) para várias espécies de Passeriformes, que afirmam que nos ambientes com elevados níveis de ruído, os parâmetros de frequências máximas tendem a se elevar, para se tornarem de mais fácil detecção ou atrativos para fêmeas (FRANCIS, ORTEGA e CRUZ, 2009). Embora estes resultados indiquem certa plasticidade na vocalização de *M. leucoblephara*, acreditamos que o comportamento territorial e o canto complexo e estereotipado (AUBIN *et al.*, 2004; MATHEVON *et al.*, 2008) sejam importantes fatores para o provável sucesso reprodutivo e permanência dos indivíduos nas áreas com maior intensidade de ruídos. Além disso, estudos que buscaram compreender a comunicação acústica do pula-pula-assobiador relatam que pequenas modificações na mensagem acústica são capazes de transmitir várias informações em diversos contextos (AUBIN *et al.*, 2004; MATHEVON *et al.*, 2008). Nesta perspectiva, é esperado que estas alterações - aparentemente sem uma explicação clara - possam representar fatores importantes na comunicação acústica da espécie.

Por fim, os resultados apresentados neste estudo revelaram alterações nos sinais acústicos da espécie frente ao aumento da intensidade do ruído antropogênico, sendo que tais modificações ratificam diversos estudos realizados em contextos similares (e.g. SLABBEKOORN e PEET, 2003; FERNÁNDEZ-JURICIC *et al.*, 2005; SLABBEKOORN e DEN BOER-VISSER, 2006; WOOD e YEZERINAC,

2006; SLABBEKOORN e RIPMEESTER, 2008; MOCKFORD e MARSHALL, 2009; POTVIN, PARRIS e MULDER, 2011).

5 CONCLUSÃO

A duração, frequência mínima e máxima do canto apresentaram diferenças entre os indivíduos amostrados nos fragmentos 'urbanos' e 'rurais', assim como as frequências máximas das notas estudadas. A frequência mínima foi mais elevada em ambientes urbanos, ao passo que a duração do canto foi reduzida. Estas duas alterações demonstram ser adaptações acústicas para evitar as mesmas frequências do ruído antropogênico e aproveitar momentos de menor intensidade sonora. Os parâmetros das frequências máximas também divergiram e, apesar de não haver uma explicação precisa para esta mudança e sua influência na transmissão da mensagem acústica, o comportamento territorial e o canto complexo e estereotipado podem ser estratégias determinantes para a comunicação da espécie.

REFERÊNCIAS

- ANGELO-NETO, S.D.; VENTURIN, N.; OLIVEIRA-FILHO, A.D.; COSTA, F.A.F. Avifauna de quatro fisionomias florestais de pequeno tamanho (5-8 ha) no Campus da UFLA. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 58, n. 3, p. 463-472, 1998.
- AUBIN, T.; MATHEVON, N.; SILVA, M. L.; VIELLIARD, J.M.E.; SEBE, F. How a simple and stereotyped acoustic signal transmits individual information: the song of the White-browed Warbler *Basileuterus leucoblepharus*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. 2004; 576: p335-344.
- BABISCH, W.; BEULE, B.; SCHUST, M.; KERSTEN, N.; ISING, H. Traffic noise and risk of myocardial infarction. **Epidemiology**, 33-40, 2005.
- BERMUDEZ-CUAMATZIN, E.; RIOS-CHELEN, A.A.; GIL, D.; GARCIA, C.M. Experimental evidence for realtime song frequency shift in response to urban noise in a passerine bird. **Biology Letters**, 7, 36 – 38, 2011.
- BRUMM, H. The impact of environmental noise on song amplitude in a territorial bird. **Journal of Animal Ecology**, v. 73, n. 3, p. 434-440, 2004.
- BRUMM, H.; SLABBEKOORN, H. Acoustic Communication in Noise. **Advances in the Study of Behavior**, v. 35, n. 5, p. 151–209, 2005.
- BRUMM, H.; TODT, D. Noise-dependent song amplitude regulation in a territorial songbird. **Animal Behaviour**, v. 63, n. 5, p. 891–897, 2002.
- BRUMM, H.; ZOLLINGER, S.A. The evolution of the Lombard effect: 100 years of psychoacoustic research. **Behaviour**, v. 148, n. 11-13, p. 1173-1198, 2011.
- CARRASCAL, L.M.; CAYUELA, L.; PALOMINO, D.; SEOANE, J. What species-specific traits make a bird a better surrogate of native species richness? A test with insular avifauna. **Biology Conservation**, v. 152 p.204-211, 2012.
- CATCHPOLE, C.K.; SLATER, P.J.B. **Bird Song: Biological Themes and Variations**. Cambridge University, Cambridge. 1995.
- CHACE, J.F.; WALSH, J.J. Urban effects on native avifauna: a review. **Landscape and Urban Planning**, Philadelphia, v. 74, n.1, p. 46-69, 2004.
- CHARIF, R.A.; WAACK, A.M.; STRICKMAN, L.M. **Raven Pro 1.3 user's manual**. Ithaca, NY: Cornell Laboratory of Ornithology, 2008.

CUSHMAN, S.A.; KEVIN, S.; MCKELVEY, R.; MCGARIGAL, K. Use of Abundance of One Species as a Surrogate for Abundance of Others Conservation Biology, Journal compilation. **Society for Conservation Biology**, No claim to original US government works. 2009.

FERNÁNDEZ-JURICIC, E.; POSTON, R.; COLLIBUS, K.; MORGAN, T.; BASTAIN, B.; MARTIN, C.; JONES, K.; TREMINIO, R. Microhabitat selection and singing behavior patterns of male house finches (*Carpodacus mexicanus*) in urban parks in a heavily urbanized landscape in the Western U.S. **Urban Habitats**, v. 3, p. 49–69, 2005.

FRANCIS, C.D.; ORTEGA, C.P.; CRUZ, A. Noise pollution changes avian communities and species interactions. **Current Biology**, v. 19, p. 1415 – 1419, 2009.

FRANCIS, C.D.; ORTEGA, C.P.; CRUZ, A. Different behavioural responses to anthropogenic noise by two closely related passerine birds. **Biology Letters**, v. 7, p. 850–852, 2011.

GARCIA, A.; FAUS, L. J. Statistical analysis of noise levels in urban areas. **Applied Acoustics**, v. 34, n. 4, p. 227-247, 1991.

GARSON, J.; AGGARWAL, A.; SARKAR, S. Birds as surrogates for biodiversity: an analysis of a data set from southern Québec. **Journal of Bioscience**, v.4 p. 347-60. 2002.

GIMENES, M.R.; ANJOS, L. dos. Distribuição espacial de aves em um fragmento florestal do campus da Universidade Estadual de Londrina, norte do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 17, n. 1, p. 263-271, 2000.

GOINES, L.; HAGLER, L. Noise pollution: a modern plague. **Southern Medical Journal - Birmingham Alabama**, v. 100, n. 3, p. 287, 2007.

GOTELLI, N.J.; ELLISON, A.M. **A primer of ecological statistics**. Massachusetts, US: Sinauer Associates, 2011.

HALFWERK, W.; LEA, A.M.; GUERRA, M.A.; PAGE, R.A.; RYAN, M.J. Vocal responses to noise reveal the presence of the Lombard effect in a frog. **Behavioral Ecology**, v. 27, n. 2, p. 669-676, 2015.

HALFWERK, W.; SLABBEKOORN, H. A behavioural mechanism explaining noise-dependent frequency use in urban birdsong. **Animal Behaviour**, v. 78, n. 6, p. 1301-1307, 2009.

HARDMAN, S.I.; ZOLLINGER, S.A.; KOSELJ, K.; LEITNER, S.; MARSHALL, R.C.; BRUMM, H. Lombard effect onset times reveal the speed of vocal plasticity in a songbird. **Journal of Experimental Biology**, p. jeb. 148734, 2017.

HOTCHKIN, C.; PARKS, S. The Lombard effect and other noise-induced vocal modifications: insight from mammalian communication systems. **Biological Reviews**, v. 88, n. 4, p. 809-824, 2013.

HU, Y.; CARDOSO, G.C. Which birds adjust the frequency of vocalizations in urban noise? **Animal Behaviour**, v. 79, p. 863-867, 2010.

IAPAR. **Cartas climáticas do Paraná**. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=597>>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2015.

IBGE. **Cidades@**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindows.htm?1>>. Acesso em: 15 de fevereiro de 2015.

KOSKIMIES, P. Birds as a tool in environmental monitoring. **Annales Zoologici Fennici**, v. 26, p. 153–166. 1989.

KREBS, J.R.; KROODSMA, D. E. Repertoires and geographical variation in bird song. In: **Advances in the Study of Behavior**. Academic Press, p. 143-177, 1980.

LEÓN, E.; BELTZER, A.; QUIROGA, M. El jilguero dorado (*Sicalis flaveola*) modifica la estructura de sus vocalizaciones para adaptarse a hábitats urbanos. **Revista mexicana de biodiversidad**, v. 85, n. 2, p. 546-552, 2014.

LERCHER, P.; EVANS, G.; MEIS, M. Ambient noise and cognitive processes among primary schoolchildren. **Environment and Behavior**, v. 35, p. 725–735, 2003.

LUO, J.; LINGNER, A.; FIRZLAFF, U.; WIEGREBE, L. The Lombard effect emerges early in young bats: Implications for the development of audio-vocal integration. **Journal of Experimental Biology**, v. 220, n. 6, p. 1032-1037, 2017.

LUTHER, D.; BAPTISTA, L. Urban noise and the cultural evolution of birdsongs. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 277, n. 1680, p. 469-473, 2009.

MAGRINI, A.; LISOT, A. A simplified model to evaluate noise reduction interventions in the urban environment. **Building Acoustics**, v. 23, n. 1, p. 36-46, 2016.

MANABE, K.; SADR, E.I.; DOOLING, R.J. Control of vocal intensity in budgerigars (*Melopsittacus undulatus*): differential reinforcement of vocal intensity and the

Lombard effect. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 103, n. 2, p. 1190-1198, 1998.

MATHEVON, N.; AUBIN, T.; VIELLIARD, J.; DA SILVA, M.L.; SEBE, F.; BOSCOLO, D. Singing in the Rain Forest: How a Tropical Bird Song Transfers Information. **PLoS ONE**, v. 3, n. 2, p.1580, 2008.

MCKENNA, M.F.; SHANNON, G.; FRISTRUP, K. Characterizing anthropogenic noise to improve understanding and management of impacts to wildlife. **Endangered Species Research**, v. 31, p. 279-291, 2016.

MENDES, S.; COLINO-RABANAL, V.J.; PERIS, S.J. Bird song variations along an urban gradient: The case of the European blackbird (*Turdus merula*). **Landscape and Urban Planning**, v. 99, p. 51-57, 2011.

MOCKFORD, E.J.; MARSHALL, R.C. Effects of urban noise on song and response behaviour in great tits. **Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences**, p. rspb20090586, 2009.

NEMETH, E.; BRUMM, H. Blackbirds sing higher-pitched songs in cities: adaptation to habitat acoustics or side-effect of urbanization? **Animal Behaviour**, v. 78, n. 3, p. 637-641, 2009.

NUR, N.; JONES, S.L.; GEUPEL, G.R. Statistical guide to data analysis of avian monitoring programs. **US Fish and Wildlife Service**, 1999.

PATRICELLI, G.; BLICKLEY, J.J.L. Avian communication in urban noise: causes and consequences of vocal adjustment. **The Auk**, v. 123, n. 3, p. 639-649, 2006.

POTVIN, D.A.; PARRIS, K.M.; MULDER, R.A. Geographically pervasive effects of urban noise on frequency and syllable rate of songs and calls in silvereyes (*Zosterops lateralis*). **Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences**, v. 278, n. 1717, p. 2464-2469, 2011.

PROPPE, D.S.; STURDY, C.B.; CLAIR, C.C.S. Anthropogenic noise decreases urban songbird diversity and may contribute to homogenization. **Global Change Biology**, Urbana, v. 19, n. 5, p. 1075-1084, 2013.

RÍOS-CHELÉN, A.A.; QUIRÓS-GUERRERO, E.; GIL, D.; GARCIA, C.M. Dealing with urban noise: Vermilion Flycatchers sing longer songs in noisier territories. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 67, n. 1, p. 145-152, 2012.

ROSENSTOCK, S.; ANDERSON D.R.; GIESEN, K.M.; LEUKERING, T.E.; CARTER, M.F. Landbird counting techniques: Current practices and an alternative. **Auk**, v. 119, p. 46-53, 2002.

SCHUSTER, S.; ZOLLINGER, S.A.; LESKU, J.A.; BRUMM, H. On the evolution of noise-dependent vocal plasticity in birds. **Biology letters**, v. 8, n. 6, p. 913-916, 2012.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

SLABBEKOORN, H.; PEET, M. Birds sing at a higher pitch in urban noise. **Nature**, New York, v. 424, p. 267-268, 2003.

SLABBEKOORN, H. Singing in the wild: the ecology of birdsong. In P. Marler and H. Slabbekoorn, eds, **Nature's Music: the science of birdsong**. pp. 178 – 205. Elsevier Academic Press, San Diego, CA, 2004.

SLABBEKOORN, H.; DEN BOER-VISSER, A. Cities change the songs of birds. **Current biology**, v. 16, n. 23, p. 2326-2331, 2006.

SLABBEKOORN, H.; RIPMEESTER, E.A.P. Birdsong and anthropogenic noise: Implications and applications for conservation. **Molecular Ecology**, v. 17, n. 1, p. 72– 83, 2008.

SOUZA-FILHO, J.J.; ANDREASI, W.A.; ZANNIN, P.H.T. Urban Noise Assessment Based on Noise Mapping and Measurements. **Canadian Acoustics**, v. 43, n. 1, p. 3-10, 2015.

STRAUBE, F.C.; CARRANO, E.; SANTOS, R.E.F.; SCHERER-NETO, P.; RIBAS, C.F.; MEIJER, A.A.R.; VALLEJOS, M.A.V.; LANZER, M.; KLEMMANN-JÚNIOR, L.; AURÉLIO-SILVA, M.; URBEN-FILHO, A.; ARZUA, M.; LIMA, A.M.X.; SOBÂNIA, R.L.M.; DECONTO, L.R.; BISPO, A.Â.; JESUS, S.; ABILHOA, V. **Aves de Curitiba: coletânea de registros**. Curitiba, Hori Consultoria Ambiental e Prefeitura Municipal de Curitiba. 280 p., 2009.

THOMPSON, N.S.; LEDOUX, K.; MOODY, K. A system for describing bird song units. **Bioacoustics**, v. 5, n. 4, p. 267-279, 1994.

TOMIĆ, J.; BOGOJEVIĆ, N.; PLJAKIĆ, M.; ŠUMARAC-PAVLOVIĆ, D. Assessment of traffic noise levels in urban areas using different soft computing techniques. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 140, n. 4, p. 340-345, 2016.

VIELLIARD, J.M.E. Bird community as an indicator of biodiversity: results from quantitative surveys in Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 72, n. 3, p. 323-330, 2000.

VITOUSEK, P.M.; MOONEY, H.A.; LUBCHENCO, J.; MELILLO, J. Human domination of earth's ecosystems. **Science**, v. 277, p. 494–499, 1997.

WARREN, P.S.; KATTI, M.; ERMANN, M.; BRAZEL, A. Urban bioacoustics: it's not just noise. **Animal behaviour**, v. 71, n. 3, p. 491-502, 2006.

WOOD, W.E.; YEZERINAC, S.M. Song sparrow (*Melospiza melodia*) song varies with urban noise. **Auk**, v. 123, p. 650–659, 2006.

ZANNIN, P.H.T.; FERREIRA, A.M.C.; SZEREMETTA, B. Evaluation of noise pollution in urban parks. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 118, n. 1-3, p. 423-433, 2006.

EPÍLOGO

Os padrões de distribuição das aves urbanas envolvendo as relações riqueza-área urbana e riqueza-densidade populacional em uma escala continental (macroecológica) indicou que fatores biogeográficos parecem exercer mais influência na distribuição e riqueza das aves em cada cidade do que a urbanização. Uma correlação significativa, porém baixa, foi observada entre a similaridade e as distâncias (latitude) entre as cidades. A riqueza de espécies nas cidades neotropicais foi elevada, demonstrando que a matriz adjacente é capaz de contribuir com o povoamento destas áreas.

Em uma escala local, a estrutura de comunidades de aves florestais apresentou padrões geralmente visualizados em ambientes fragmentados e influenciados pela matriz adjacente urbana. Foram constatadas reduções nos níveis de riqueza e aumento da abundância de espécies generalistas em fragmentos circundados por matriz urbana.

As relações de ectoparasitismo não diferiram entre ambientes urbanos e rurais e este resultado pode estar relacionado com as características geográficas locais, como o tamanho e grau de isolamento dos fragmentos florestais ou até mesmo com a interferência da fauna sinantrópica. As relações de parasitos gastrintestinais demonstraram ser influenciadas pela urbanização tanto na riqueza de parasitos quanto nas taxas de infecção. As possíveis explicações para estes resultados estão nos efeitos deletérios da fragmentação, perda da qualidade ambiental e sanitária e consequentemente redução na aptidão imunológica dos indivíduos, tornando-os mais suscetíveis ao contágio.

Em relação aos efeitos do ruído antropogênico na vocalização de *Myiothlypis leucoblephara*, a duração, frequência mínima e máxima do canto apresentaram diferenças entre os indivíduos amostrados nos fragmentos 'urbanos' e 'rurais'. A frequência mínima foi mais elevada em ambientes urbanos, ao passo que a duração do canto foi reduzida. Estas duas alterações demonstram ser adaptações acústicas para evitar as mesmas frequências do ruído antropogênico.

Neste estudo, ficou evidenciado que a urbanização pode influenciar de distintas maneiras os diferentes níveis de organização biológica e as relações ecológicas das populações e comunidades de aves neotropicais.

REFERÊNCIAS

- ABILHOA, V.; AMORIN, R. Responses of urban tolerant birds to the level of urbanization in a neotropical city. **Revista Brasileira de Ornitologia - Brazilian Journal of Ornithology**, v. 25, n. 1, p. 31-39, 2017.
- ADAMS, C.E.; LINDSEY, K.J. **Urban Wildlife Management**. 2ª edição, Hardcover, Nova Iorque, 2009.
- ALEXANDER, E.R. Density measures: A review and analysis. **Journal of Architectural and Planning Research**, p. 181-202, 1993.
- ALMEIDA, A.C.; JÚNIOR-CÂNDIDO, J.F. A IMPORTÂNCIA DE PARQUES URBANOS PARA A CONSERVAÇÃO DE AVES. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 20, n. 4, 2017.
- ALMEIDA, B. J. M.; BARBIERI, E. Biodiversidade das aves do manguezal da 13 de julho em Aracaju, Sergipe. **O Mundo da Saúde**, v. 32, n. 3, p. 317-328, 2008.
- ALMEIDA, B.J.M.; ARRUDA, A.B.; SOUZA, A.G.; RUIZ-ESPARZA, J.M.; FERRARI, S.F. Avifauna dos remanescentes das restingas ao longo da zona de expansão urbana de Aracaju, Sergipe. **Scientia Plena**, v. 8, n. 12 (A), 2012.
- ALVES, M. A.S. Sistemas de migrações de aves em ambientes terrestres no Brasil: exemplos, lacunas e propostas para o avanço do conhecimento. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, n. 2, p. 231-238, 2007.
- AMARAL, H.L.C.; BERGMANN, F.B.; SANTOS, P.R.S.; KRUGER, R.F.; GRACIOLLI, G. Community of arthropod ectoparasites of two species of *Turdus* Linnaeus, 1758 (Passeriformes: Turdidae) in southern Rio Grande do Sul, Brazil. **Parasitology research**, v. 112, n. 2, p. 621-628, 2013.
- ANDERSON, R.M.; MAY, R.M. Population biology of infectious diseases: part I. **Nature**, v. 280, p. 361-367, 1979.
- ANDREN, H. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. **Oikos**, p. 355-366, 1994.
- ANGEL, S.; PARENT, J.; CIVCO, D.L. The fragmentation of urban landscapes: global evidence of a key attribute of the spatial structure of cities, 1990-2000. **Environment and Urbanization**, v. 24, n. 1, p. 249-283, 2012.

ANGELO-NETO, S.D.; VENTURIN, N.; OLIVEIRA-FILHO, A.D.; COSTA, F.A. F. Avifauna de quatro fisionomias florestais de pequeno tamanho (5-8 ha) no Campus da UFLA. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 58, n. 3, p. 463-472, 1998.

ANJOS, L. Bird species sensitivity in a fragmented landscape of the Atlantic forest in southern Brazil. **Biotropica**, v. 38, p. 229-234, 2006.

ANJOS, L.; BOÇON, R. Bird communities in natural forest patches in southern Brazil. **Wilson Bulletin**, Lawrence, v. 111, n. 3, p. 397-414, 1999.

ANJOS, L.; GRAF, V. Riqueza de aves da Fazenda Santa Rita, região dos Campos Gerais, Palmeira, Paraná, Brasil Richness of birds of Santa Rita Farm, Campos Gerais region, Palmeira county, Paraná, Brazil. **Revista brasileira de Zoologia**, v. 10, n. 4, p. 673-693, 1993.

ANJOS, L.; SEGER, C. Análise da distribuição da saves em um trecho do rio Paraná, divisa entre os Estados do Paraná e Mato Grosso do Sul. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 31, n. 4, p. 603-612, 1988.

ANNEZ, P.C.; BUCKLEY, R.M. **Urbanization and growth: Setting the context.** Urbanization and growth, v. 1, p. 1-45, 2009.

ARAGÃO, H.B.; FONSECA, F. Notas de Ixodologia. VII. Lista e chave para os representantes da fauna ixodológica brasileira. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. n. 59, v.2, p. 115-149. 1961.

ARZUA, M. Diversidade de carrapatos (Acari: Ixodidae) de remanescentes de floresta estacional semidecidual e de floresta ombrófila densa, no estado do Paraná. Universidade Federal do Paraná – Tese de Doutorado, 2007.

ARZUA, M.; BARROS, D.M.; LINARDI, P.M.; BOTELHO, J.M. Noteworthy records of *Ixodes auritulus* Neumann, 1904 (Acari, Ixodida) on birds from Paraná, Southern Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, n. 89, v.1, p.129, 1994.

ARZUA, M.; BARROS-BATTESTI, D.M. Parasitism of *Ixodes* (Multidentatus) *auritulus* Neumann (Acari: Ixodidae) on birds from the city of Curitiba, State of Paraná, Southern Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. n. 94, v. 5, p. 597-603. 1999.

ARZUA, M.; ONOFRIO, V.C.; BARROS-BATTESTI, D.M. 2005. Catalogue of the tick collection (Acari: Ixodida) of the Museu de História Natural Capão da Imbuia, Curitiba, Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, n. 22, v.3, p. 623-632. 2005.

ASCANIA, D.; FUENTES, R. **Inventario de las aves de la Gran Caracas**. Disponível em: <www.audubonvenezuela.org>. Acesso em 10 de setembro de 2013.

ASH, J.S. A study of the Mallophaga of birds with particular reference to their ecology. **The Ibis**, v. 102, p. 93–110, 1960.

ASSUNÇÃO-ALBUQUERQUE, M.; BENAYAS, J.M.R.; RODRÍGUEZ, M.; ALBUQUERQUE, F. Geographic patterns of vertebrate diversity and identification of relevant areas for conservation in Europe. **Animal biodiversity and conservation**, v. 35, n. 1, p. 1-11, 2012.

AUBIN, T.; MATHEVON, N.; SILVA, M. L.; VIELLIARD, J.M.E.; SEBE, F. How a simple and stereotyped acoustic signal transmits individual information: the song of the White-browed Warbler *Basileuterus leucoblepharus*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. 2004; 576: p335-344.

AURÉLIO DA SILVA, I.A.; BATALHA, M.A. Taxonomic distinctness and diversity of a hyperseasonal savanna in central Brazil. **Diversity and distributions**, v. 12, n. 6, p. 725-730, 2006.

AYERBE-QUIÑONES, F.; GÓMEZ, L.G.; LÓPEZ, J.P.; RAMÍREZ, M.B.; SANDOVAL, J.V.; GONZÁLEZ, M.F. Avifauna de Popayán y municipios aledaños. **Novedades Colombianas**, v. 9, n. 1, 2009.

AZAD, A.F.; BEARD, C.B. Rickettsial pathogens and their arthropod vectors. **Emerging infectious diseases**, v. 4, n. 2, p. 179, 1998.

AZEVEDO, T.R. Estudo da avifauna do campus da Universidade Federal de Santa Catarina (Florianópolis). **Biotemas**, v. 8, n. 2, p. 7-35, 1995.

BABISCH, W.; BEULE, B.; SCHUST, M.; KERSTEN, N.; ISING, H. Traffic noise and risk of myocardial infarction. **Epidemiology**, 33-40, 2005.

BAGER, A.; ROSA, C.A. Impacto da rodovia BR 392 sobre comunidades de aves no extremo sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 20, n. 1, p. 30-39, 2012.

BARROS-BATTESTI, D.M.; ARZUA, M.; BECHARA, G.H. **Carrapatos de importância médico-veterinária da Região Neotropical: um guia ilustrado para identificação de espécies**. São Paulo/Vox/ICTTD-3/Butantan, 223 pp, 2006.

BARROS-BATTESTI, D.M.; KNYSACK, I. Catalogue of the Brazilian *Ixodes* (Acari: Ixodidae) material in the mite collection of the Instituto Butantan, São Paulo, Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, n. 4, v. 3, p. 49-57, 1999.

BATES, C.R.; SAUNDERS, G.W.; CHOPIN, T. An assessment of two taxonomic distinctness indices for detecting seaweed assemblage responses to environmental stress. **Botanica Marina**, v. 48, n. 3, p. 231-243, 2005.

BÉLISLE, M.; DESROCHERS, A. FORTIN, M. Influence of forest cover on the movements of forest birds: a homing experiment. **Ecology**, v. 82, n. 7, p. 1893-1904, 2001.

BERMUDEZ-CUAMATZIN, E.; RIOS-CHELEN, A.A.; GIL, D.; GARCIA, C.M. Experimental evidence for realtime song frequency shift in response to urban noise in a passerine bird. **Biology Letters**, 7, 36 – 38, 2011.

BISHOP, D.M.; HEATH, A.C.G. Checklist of ectoparasites of birds in New Zealand. **Surveillance** (Special Issue) 25, p. 13–31, 1998.

BISPO, A.A.; SCHERER-NETO, P. Taxocenose de aves em um remanescente da Floresta com Araucária no sudeste do Paraná, Brasil. **Biota Neotropica**, p. 121-130, 2010.

BLAIR, R.B. Land use and avian species diversity along an urban gradient. **Ecological applications**, v. 6, n. 2, p. 506-519, 1996.

BLAIR, R.B. Birds and butterflies along urban gradients in two ecoregions of the United States: is urbanization creating a homogeneous fauna? In: Lockwood, J.L., McKinney, M.L. (Eds.), **Biotic Homogenization: The Loss of Diversity Through Invasion and Extinction**. Kluwer Academic Publishers, Boston, MA, pp. 33–56, 2001.

BOAL, C.W.; MANNAN, R. W.; HUDELSON, K. S. Trichomoniasis in Cooper's hawks from Arizona. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 34, n.3, p. 590–593, 1998.

BOGAERT, J.; FARINA, A.; CEULEMANS, R. Entropy increase of fragmented habitats: A sign of human impact? **Ecological Indicators**, v. 5, n. 3, p. 207-212, 2005.

BOLUND, P.; HUNHAMMAR, S. Ecosystem services in urban areas. **Ecological economics**, v. 29, n. 2, p. 293-301, 1999.

BORGES, S.H.; STOUFFER, P.C. Bird communities in two types of anthropogenic successional vegetation in central Amazonia. **Condor**, p. 529-536, 1999.

BOYD, E.M. The external parasites of birds: a review. **Wilson Bulletin**, v. 63, n. 4, p. 363 - 366, 1951.

BRADLEY, C.A.; ALTIZER, S. Urbanization and the ecology of wildlife diseases. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 22, n.2, p. 95–102, 2006.

BROWN, B.; CLARKE, K.; WARWICK, R. Serial patterns of biodiversity change in corals across shallow reef flats in Ko Phuket, Thailand, due to the effects of local (sedimentation) and regional (climatic) perturbations. **Marine Biology**, v. 141, n. 1, p. 21-29, 2002.

BREGMAN, T.P.; ŞEKERCIÖĞLU, Ç.H.; TOBIAS, J.A. Global patterns and predictors of bird species responses to forest fragmentation: implications for ecosystem function and conservation. **Biological Conservation**, v. 169, p. 372–383, 2014.

BRITO, A.S.A.; GUILHERME, E.; SANTOS, F.G.A.; MESQUITA, R.P.; GOMES, F.A. Endoparasites of wild birds from Campus area and Zoobotanical Park, at the Federal University of Acre, Rio Branco – Acre. **Arquivos de Ciências Veterinária e Zoologia**. UNIPAR, Umuarama, v. 20, n. 3, p. 117-122, jul./set, 2017.

BRUMM, H. The impact of environmental noise on song amplitude in a territorial bird. **Journal of Animal Ecology**, v. 73, n. 3, p. 434-440, 2004.

BRUMM, H.; SLABBEKOORN, H. Acoustic Communication in Noise. **Advances in the Study of Behavior**, v. 35, n. 5, p. 151–209, 2005.

BRUMM, H.; TODT, D. Noise-dependent song amplitude regulation in a territorial songbird. **Animal Behaviour**, v. 63, n. 5, p. 891–897, 2002.

BRUMM, H.; ZOLLINGER, S.A. The evolution of the Lombard effect: 100 years of psychoacoustic research. **Behaviour**, v. 148, n. 11-13, p. 1173-1198, 2011.

BUSH, S.E.; GUSTAFSSON, D.R.; CLAYTON, D.H. New records of ectoparasites from passerine birds in the High Tatras of Slovakia. **Oecologia Montana**, v. 27, p. 43-45, 2018.

CALEGARO-MARQUES, C.; AMATO, S.B. Helminths of introduced house sparrows (*Passer domesticus*) in Brazil: does population age affect parasite richness? **Iheringia. Série Zoologia**, v. 100, n. 1, p. 73-78, 2010.

CALEGARO-MARQUES, C.; AMATO, S.B. Urbanization breaks up host-parasite interactions: a case study on parasite community ecology of Rufous-bellied Thrushes (*Turdus rufiventris*) along a rural-urban gradient. **PLoS One**, v. 9, n. 7, p. e103144, 2014.

CARMO, A.U.; UCCI, A.P.; FERNANDES, D.; FRARE, G.F.; OLIVEIRA, H.C.; BARBOSA, J.H.; MELLO, M.C.; SCHLINDWEIN, M.N. Levantamento Preliminar da

Avifauna do Parque Ecológico do Basalto no Município de Araraquara/SP. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 9, n. 2, p. 257-266, 2006.

CARRASCAL, L.M.; CAYUELA, L.; PALOMINO, D.; SEOANE, J. What species-specific traits make a bird a better surrogate of native species richness? A test with insular avifauna. **Biology Conservation**, v. 152 p.204-211, 2012.

CATCHPOLE, C.K.; SLATER, P.J.B. **Bird Song: Biological Themes and Variations**. Cambridge University, Cambridge. 1995.

CAULA, S.A. Importancia de la avifauna em la valoración de áreas naturales urbanas: caso Jardín Botánico y Herbario de Carabobo, Venezuela. Tesis de Maestría. Post grado em Ecología. Facultad de Ciencias, UCV, 2002.

CAULA, S.; GINER, S.; NÓBREGA, J.R. Aves urbanas: um estudio comparativo en dos parques tropicales con diferente grado de intervención humana (Valencia, Venezuela). **FARAUTE de Ciencias y Tecnologia**, v. 5, p. 1-13, 2010.

CEMAVE. Manual de Anilhamento de Aves Silvestres. 2ª Edição - revista e ampliada. Brasília: **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**, 1994.

CHACE, J.F.; WALSH, J.J. Urban effects on native avifauna: a review. **Landscape and urban planning**, v. 74, n. 1, p. 46-69, 2004.

CHAMBERS, S.A. Birds as Environmental Indicators: Review of Literature. **Environmentally friendly paper**. Melbourne: Parks Victoria, p. 1–25, 2008.

CHARIF, R.A.; WAACK, A.M.; STRICKMAN, L.M. **Raven Pro 1.3 user's manual**. Ithaca, NY: Cornell Laboratory of Ornithology, 2008.

CHEN, M.; ZHANG, H.; LIU, W.; ZHANG, W. The global pattern of urbanization and economic growth: evidence from the last three decades. **PloS one**, v. 9, n. 8, p. e103799, 2014.

CHEPTOU, P.O.; CARRUE, O.; ROUIFIED, S.; CATAREL, A. Rapid evolution of seed dispersal in an urban environment in the weed *Crepis sancta*. **Proceedings of the National Academy of Science of United States of America**, v. 105, n.10, p. 3796–3799, 2008.

CLARKE, K.R.; WARWICK, R.M. A taxonomic distinctness index and its statistical properties. **Journal of applied ecology**, v. 35, n. 4, p. 523-531, 1998.

CLARKE, K.R.; WARWICK, R.M. A further biodiversity index applicable to species lists: variation in taxonomic distinctness. **Marine ecology Progress series**, v. 216, p. 265-278, 2001.

CLARKE, K.R.; GORLEY, R.N. **Primer v6: user manual/tutorial**. PRIMER-E, Plymouth, 2006.

CLERGEAU, P.; SAVARD, J.P. L.; MENNECHEZ, G.; FALARDEAU, G. Bird abundance and diversity along an urban-rural gradient: a comparative study between two cities on different continents. **Condor**, p. 413-425, 1998.

CLERGEAU, P.; JOKIMÄKI, J.; SAVARD, J.P.L. Are urban bird communities influenced by the bird diversity of adjacent landscapes? **Journal of applied ecology**, v. 38, n. 5, p. 1122-1134, 2001.

CLERGEAU, P.; CROCI, S.; JOKIMÄKI, J.; KAISANLAHTI-JOKIMÄKI, M.L.; DINETTI, M. Avifauna homogenization by urbanisation: analysis at different European latitudes. **Biological conservation**, v. 127, n. 3, p. 336-344, 2006.

COHEN, J. E. Human population: the next half century. **Science**, v. 302, n. 5648, p. 1172-1175, 2003.

COIMBRA, M.A.; MASCARENHAS, C.S.; KRÜGER, C.; MULLER, G. Helminths Parasitizing *Columbina picui* (Columbiformes: Columbidae) in Brazil. **Journal of Parasitology**, v. 95, n. 4, p. 1011-1012, 2009.

CONOLE, L.E.; KIRKPATRICK, J.B. Functional and spatial differentiation of urban bird assemblages at the landscape scale. **Landscape and Urban Planning**, v. 100, n. 1, p. 11-23, 2011.

COSTA, Í.A.; COELHO, C.D.; BUENO, C.; FERREIRA, I.; FREIRE, R.B. Ocorrência de parasitos gastrintestinais em aves silvestres no município de Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 4, p. 914-922, 2010.

CRISTOFOLI, S.I.; SANDER, M. Composição do ninho de corruíra: *Troglodytes musculus* NAUMANN, 1823 (Passeriformes: Troglodytidae). **Biodiversidade Pampeana**, v. 5, n. 2, 2007.

CROCI, S.; BUTET, A.; CLERGEAU, P. Does urbanization filter birds on the basis of their biological traits? **The Condor**, Norman, v. 110, n. 2, p. 223-240, 2008.

CRUZ, B.B.; PIRATELLI, A.J. Avifauna associada a um trecho urbano do Rio Sorocaba, Sudeste do Brasil. **Biota Neotropical**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 255-264, 2011.

CUSHMAN, S.A.; KEVIN, S.; MCKELVEY, R.; MCGARIGAL, K. Use of Abundance of One Species as a Surrogate for Abundance of Others Conservation Biology, Journal compilation. **Society for Conservation Biology**, No claim to original US government works. 2009.

DAUTEL, H.; KAHL, O.; KNULLE, W. The soft tick, *Argas reflexus* (Acari, Argasidae) in urban environments and its medical significance in Berlin (West). **Journal of Applied Entomology**. v. 11, p. 380-390, 1991.

DELGADO-V, C.A.; FRENCH, K. Parasite–bird interactions in urban areas: Current evidence and emerging. **Landscape and Urban Planning**, Philadelphia, v. 105, p. 5-14, 2012.

DELGADO-V, C.A.; FRENCH, K. Differential influence of urbanisation on Coccidian infection in two passerine birds. **Parasitology research**, v. 114, n. 6, p. 2231-2235, 2015.

DEVICTOR, V.; JULLIARD, R.; COUVET, D.; LEE, A.; JIGUET, F. Functional homogenization effect of urbanization on Bird communities. **Conservation Biology**, v. 21, n. 3, p. 741-751, 2007.

DOWD, C. Effect of Development on Bird Species Composition of Two Urban Forested Wetlands in Staten Island, New York. **Journal of Field Ornithology**, p. 455-461, 1992.

ECHEVARRIA, A.L.; ALLENDE, I.L.; JURI, M.D.; CHANI, J.M.; DOWDALL, J.T.; MARTÍN, E. Composición, estructura y variación estacional de la comunidad de aves del Jardín Botánico de la Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina. **Acta zoológica lilloana**, v. 55, n. 1, p. 121-134, 2011.

ELANDT-JOHNSON, R.C. Definition of rates: some remarks on their use and misuse. **American Journal of Epidemiology**, v. 102, n. 4, p. 267-271, 1975.

ELLIS, E.C.; RAMANKUTTY, N. Putting people in the map: anthropogenic biomes of the world. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 6, n. 8, p. 439-447, 2008.

EMLLEN, J.T. An urban bird community in Tucson, Arizona: derivation, structure, regulation. **The Condor**, v. 76, n. 2, p. 184-197, 1974.

ERNSTSON, H. The social production of ecosystem services: A framework for studying environmental justice and ecological complexity in urbanized landscapes. **Landscape and Urban Planning**, Philadelphia, v. 109, p. 7-17, 2013.

EVANS, K. L.; GASTON, K. J.; SHARP, S. P.; MCGOWAN, A.; SIMMEONI, M.; HATCHWELL, B. J. Effects of urbanisation on disease prevalence and age structure in blackbird *Turdus merula* populations. **Oikos**, 118, 774–782, 2009.

EWERS, R.M.; LAURANCE, W.F.; SOUZA, C.M. Temporal fluctuations in Amazonian deforestation rates. **Environmental Conservation**, v. 35, p. 303–310, 2008.

FAETH, S.H., BANG, C.; SAARI, S. Urban biodiversity: Patterns and mechanisms. **Annals of the New York Academy of Science**, v. 1223, p. 69–81, 2011.

FAHRIG, L. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. **Annual review of ecology, evolution, and systematics**, v. 34, n. 1, p. 487–515, 2003.

FAUST, E.C.; SAWITZ, W.; TOBIE, J.; ODOM, V.; PERES, C.; LINCICOME D.R. Comparative efficiency of various techniques for the diagnosis of protozoa and helminths in feces. **Journal of Parasitology**, v. 25, p. 241–162, 1939.

FEELEY, K.J.; WRIGHT, S.J.; SUPARDI, M.N.; KASSIM, A.R.; DAVIES, S.J. Decelerating growth in tropical forest trees. **Ecology letters**, v. 10, n. 6, p. 461–469, 2007.

FERENC, M.; SEDLÁČEK, O.; FUCHS, R.; DINETTI, M.; FRAISSINET, M.; STORCH, D. Are cities different? Patterns of species richness and beta diversity of urban bird communities and regional species assemblages in Europe. **Global Ecology and Biogeography**, v. 23, n. 4, p. 479–489, 2014.

FERNÁNDEZ-JURICIC, E.; POSTON, R.; COLLIBUS, K.; MORGAN, T.; BASTAIN, B.; MARTIN, C.; JONES, K.; TREMINIO, R. Microhabitat selection and singing behavior patterns of male house finches (*Carpodacus mexicanus*) in urban parks in a heavily urbanized landscape in the Western U.S. **Urban Habitats**, v. 3, p. 49–69, 2005.

FISCHER, J.; LINDENMAYER, D.B.; BLOMBERG, S.P.; MONTAGUE-DRAKE R.; FELTON, A.; STEIN J.A. Functional Richness and Relative Resilience of Bird Communities in Regions with Different Land Use Intensities. **Ecosystems**, v. 10, p. 964–74, 2007.

FITZPATRICK, J.W. Foraging behavior of Neotropical Tyrant Flycatchers. **The Condor**, v. 82, p. 43–57, 1980.

FONTANA, C. S.; BURGER, M. I.; MAGNUSSON, W. E. Bird diversity in a subtropical South-American City: effects of noise levels, arborization and human population density. **Urban Ecosystems**, v. 14, n. 3, p. 341–360, 2011.

FORD, H.A.; BARRETT, G.W.; SAUNDERS, D.A.; RECHER, H.F. Why have birds in woodlands of Southern Australian declined? **Biological Conservation**, v. 97, n. 1, p. 71-88, 2001.

FORMAN, R.T.T.; GALLI, A.E.; LECK, C.F. Forest size and avian diversity in New Jersey woodlots with some land use implications. **Oecologia**, v. 26, n. 1, p. 1-8, 1976.

FORMAN, R.T. **Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions**. Cambridge University Press, Cambridge, 1995.

FORONDA, P.; VALLADARES, B.; RIVERA-MEDINA, J.A.; FIGUERUELO, E.; ABREU, N.; CASANOVA, J.C. Parasites of *Columba livia* (Aves: Columbiformes) in Tenerife (Canary Islands) and their role in the conservation biology of the laurel pigeons. **Parasite**, v. 11, n. 3, p. 311-316, 2004.

FRANCHIN, A. G.; OLIVEIRA, G.M.; MELO, C.; TOMÉ, C.E.R.; JUNIOR, O. M. Avifauna do Campus Umuarama, Universidade Federal de Uberlândia (Uberlândia, MG). **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 6, n. 2, 2009.

FRANCHIN, A.G.; MARÇAL-JÚNIOR, O. A riqueza da avifauna urbana em praças de Uberlândia (MG). **Revista Eletrônica Horizonte Científico**, v. 1, n. 1, p. 1-20, 2002.

FRANCHIN, A.G; MARÇAL-JÚNIOR, O.M. A riqueza da avifauna no Parque Municipal do Sabiá, zona urbana de Uberlândia (MG). **Biotemas**, v. 17, n. 1, p. 179-202, 2004.

FRANCIS, C.D.; ORTEGA, C.P.; CRUZ, A. Noise pollution changes avian communities and species interactions. **Current Biology**, v. 19, p. 1415 – 1419, 2009.

FRANCIS, C.D.; ORTEGA, C.P.; CRUZ, A. Different behavioural responses to anthropogenic noise by two closely related passerine birds. **Biology Letters**, v. 7, p. 850–852, 2011.

FRANKIE, G.W.; EHLER, L.E. Ecology of insects in urban environments. **Annual Review of Entomology**, v. 23, n. 1, p. 367-387, 1978.

FREITAS, M.F.L.; OLIVEIRA, J.B.; CAVALCANTI, M.D.B.; LEITE, A.S.; MAGALHAES, V.S.; OLIVEIRA, R.A.; ANTONIO EVENCIO SOBRINO, A.E. Parásitos gastrointestinales de aves silvestres em cautiverio em el estado de Pernambuco, Brasil. **Parasitología latinoamericana**, v. 57, n. 1-2, p. 50-54, 2002.

FUSCALDI, R.G.; LOURES-RIBEIRO, A. A avifauna de uma área urbana do município de Ipatinga, Minas Gerais, Brasil. **Biotemas**, v. 21, n. 3, p. 125-133, 2008.

GALLARDO, B.; GASCON, S.; QUINTANA, X.; COMIN, F.A. How to choose a biodiversity indicator - Redundancy and complementarity of biodiversity metrics in a freshwater ecosystem. **Ecological Indicators**. v. 11, n. 5, p.1177-1184, 2011.

GALLI, A.E.; LECK, C.F.; FORMAN, R.T.T. Avian distribution patterns in forest islands of different sizes in central New Jersey. **The Auk**, p. 356-364, 1976.

GALINA, A.B.; GIMENES, M.R. Riqueza, composição e distribuição espacial da comunidade de aves em um fragmento florestal urbano em Maringá, Norte do Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 28, n. 4, 2006.

GARCIA, A.; FAUS, L. J. Statistical analysis of noise levels in urban areas. **Applied Acoustics**, v. 34, n. 4, p. 227-247, 1991.

GARRAFA, P.I.; FILLOY, M.; BELLOCQ, I. Bird community responses along urban-rural gradients: Does the size of the urbanized area matter? **Landscape the Urban Planning**, Philadelphia, v. 90, n. 1-2, p. 33-41, 2009.

GARSON, J.; AGGARWAL, A.; SARKAR, S. Birds as surrogates for biodiversity: an analysis of a data set from southern Québec. **Journal of Bioscience**, v.4 p. 347-60. 2002.

GASCON, C.; LOVEJOY, T.E.; BIERREGAARD JR, R.O.; MALCOLM, J.R.; STOUFFER, P.C.; VASCONCELOS, H.L.; LAURANCE, W.F.; ZIMMERMAN, B.; TOCHER, M.; BORGES, S. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. **Biological Conservation**, v. 91, n. 2, p. 223-229, 1999.

GERN, L.; ROUVINEZ, E.; TOUTOUNGI, L.N.; GODFROID, E. Transmission cycle of *Borrelia burgdorferi* sensu lato involving *Ixodes ricinus* and/or *I. hexagonus* ticks and the European hedgehog, *Erinaceus europaeus*, in suburban and urban areas in Switzerland. **Folia Parasitologica**. n. 44, p. 309-314, 1997.

GERN, L.; ROUVINEZ, E.; TOUTOUNGI, L.N.; GODFROID, E. Transmission cycle of *Borrelia burgdorferi* sensu lato involving *Ixodes ricinus* and/or *I. hexagonus* ticks and the European hedgehog, *Erinaceus europaeus*, in suburban and urban areas in Switzerland. **Folia Parasitologica**. n. 44, p. 309-314, 1997.

GILBERT, O. **The ecology of urban habitats**. Springer Science & Business Media, London, 369p. 1989.

GIMENES, M.R.; ANJOS, L. Distribuição espacial de aves em um fragmento florestal do campus da Universidade Estadual de Londrina, norte do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 17, n. 1, p. 263-271, 2000.

GIMENES, M.R.; ANJOS, L. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v. 25, n. 2, p. 391-402, 2003.

GOERCK, J.M. Patterns of rarity in the birds of the Atlantic forest of Brazil. *Conservation Biology*, v. 11, p. 112-118, 1997.

GOINES, L.; HAGLER, L. Noise pollution: a modern plague. *Southern Medical Journal - Birmingham Alabama*, v. 100, n. 3, p. 287, 2007.

GOMES, V.S.M.; LOISELLE, B.A.; ALVES, M.A.S. Birds foraging for fruits and insects in shrub by restinga vegetation, southeastern Brazil. *Biota Neotropical*, v. 8, n. 4, p.0-0, 2008.

GÓMEZ, M.H. Avifauna del campus de la Universidad del Quindío. *Boletín SAO, XV (2). Fundación Ornitológica del Quindío / Universidad del Quindío*, 2005.

GOTELLI, N.J.; ELLISON, A.M. **A primer of ecological statistics**. Massachusetts, US: Sinauer Associates, 2011.

GRAHAM, C.H.; BLAKE, J.G. Influence of patch-and landscape-level factors on bird assemblages in a fragmented tropical landscape. *Ecological Applications*, v. 11, n. 6, p. 1709-1721, 2001.

GREEN, D.M.; BAKER, M.G. Urbanization impacts on habitat and bird communities in a Sonoran desert ecosystem. *Landscape and Urban Planning*, v. 63, n. 4, 225–239, 2003.

GREGOIRE, A.; FAIVRE, B.; HEEB, P.; CEZILLY, F. A comparison of infestation patterns by *Ixodes* ticks in urban and rural populations of the Common Blackbird *Turdus merula*. *Ibis*, 144, 640–645, 2002.

GUGLIELMONE, A.A.; BEATI, L.; BARROS-BATTESTI, D.M.; LABRUNA, M.B.; NAVA, S.; VENZAL, J.M.; MANGOLD, A.J.; SZABO, M.P.J.; MARTINS, J.R.; GOZÁLES-ACUÑA, D.; ESTRADA-PEÑA, A. Ticks (Ixodidae) on humans in South America. *Experimental and Applied Acarology*, n. 40, p. 83-100. 2006.

GUIMARÃES, J.H.; TUCCI, E.C.; BARROS-BATTESTI, D.M. Ectoparasitos de Importância Veterinária, **Plêiade/FAPESP**, São Paulo, 218 p. 2001.

GUSSONI, C.O.A. Avifauna do Campus da Universidade de São Paulo, Município de Pirassununga, Estado de São Paulo. *Boletim CEO*, v. 15, p. 2-15, 2003.

GUSSONI, C.O.A. Avifauna de cinco localidades no município de Rio Claro, estado de São Paulo, Brasil. *Atualidades Ornitológicas*, v. 136, p. 30-36, 2007.

GUSSONI, C.O.A.; GUARALDO, A.C. **Aves do campus da UNESP em Rio Claro**. Rio Claro, 174p, 2008.

HAASE, D.; GÜNERALP, B.; DAHIYA, B.; BAI, X.; ELMQVIST, T. Global Urbanization. In: ELMQVIST, T.; BAI, X.; FRANTZESKAKI, N.; GRIFFITH, C.; MADDOX, D.; MCPHEARSON, T. (eds). **The Urban Planet: Knowledge Towards Sustainable Cities**. Cambridge University Press, 2018.

HACKETT, S.J.; KIMBALL, R.T.; REDDY, S.; BOWIE, R.C.; BRAUN, E.L.; BRAUN, M.J.; HUDDLESTON, C.J. A phylogenomic study of birds reveals their evolutionary history. **Science**, v. 320, n. 5884, p. 1763-1768, 2008.

HALE, K. A.; BRISKIE, J.V. Rapid recovery of an island population of the threatened South Island Saddleback *Philesturnus c. carunculatus* after a pathogen outbreak. **Bird Conservation International**, 19(3):239– 253, 2009.

HALFWERK, W.; LEA, A.M.; GUERRA, M.A.; PAGE, R.A.; RYAN, M.J. Vocal responses to noise reveal the presence of the Lombard effect in a frog. **Behavioral Ecology**, v. 27, n. 2, p. 669-676, 2015.

HALFWERK, W.; SLABBEKOORN, H. A behavioural mechanism explaining noise-dependent frequency use in urban birdsong. **Animal Behaviour**, v. 78, n. 6, p. 1301-1307, 2009.

HANSKI, I.; HERTZENB, L.V.; FYHRQUIST, N.; KOSKINEN, K.; TORPPAA, K.; LAATIKAINEN, T.; KARISOLAC, P.; AUVINEN, P.; PAULIND, L.; MÄKELÄ, M.J.; VARTIAINEN, E.; KOSUNEN, T.U.; ALENIUS, H.; HAAHTELÄ, T. Environmental biodiversity, human microbiota, and allergy are interrelated. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Washington, v. 109, n. 21, p. 8334-8339, 2012.

HARDMAN, S.I.; ZOLLINGER, S.A.; KOSELJ, K.; LEITNER, S.; MARSHALL, R.C.; BRUMM, H. Lombard effect onset times reveal the speed of vocal plasticity in a songbird. **Journal of Experimental Biology**, p. jeb. 148734, 2017.

HARRIS, L.D. **The fragmented forest: island biogeography theory and the preservation of biotic diversity**. Chicago: University of Chicago, 1984. 229p.

HAYES, F.E. **Status, distribution and biogeography of the birds of Paraguay**. Loma Linda: Loma Linda University, 1995.

HENDERSON, V. Urbanization in developing countries. **The World Bank Research Observer**, v. 17, n. 1, p. 89-112, 2002.

HÖFLING, E.; CAMARGO, H.F.A. **Aves no Campus**. Terceira edição, São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 168p. 2000.

HOLMES, R.T. Food resource availability and use in forest bird communities: a comparative view and critique. In: KEAST, A. **Biogeography and ecology of forest bird communities**. The Hague: SPB Academic Publishing, p. 387-393, 1990.

HOLMES, J.C.; PRICE, P.W. **Communities of parasites**. IN: KIKKAWA, J.; ANDERSON, D.J. (eds) Community ecology: pattern and process. Blackwell Scientific Publications, Oxford, pp 187–213, 1986.

HOTCHKIN, C.; PARKS, S. The Lombard effect and other noise-induced vocal modifications: insight from mammalian communication systems. **Biological Reviews**, v. 88, n. 4, p. 809-824, 2013.

HU, Y.; CARDOSO, G.C. Which birds adjust the frequency of vocalizations in urban noise? **Animal Behaviour**, v. 79, p. 863-867, 2010.

HUNTLEY, B.; GREEN, R.E.; COLLINGHAM, Y.C.; WILLIS, S.G. **A climatic atlas of European breeding birds**. Barcelona: Lynx Edicions, 2007.

bird communities. The Hague: SPB Academic Publishing, p. 387-393, 1990.

IAPAR. **Cartas climáticas do Paraná**. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=597>>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2018.

IBGE. **Cidades@**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 28 de fevereiro de 2018.

IKIN, K.; KNIGHT, E.; LINDENMAYER, D.B.; FISCHER, J.; MANNING, A.D. Linking bird species traits to vegetation characteristics in a future urban development zone: implications for urban planning. **Urban Ecosystems**, Duluth, v. 15, n.4, p. 961-977, 2012.

IZSAK, C.; PRICE, A.R.G.; HARDY, J.T.; BASSON, P.W. Biodiversity of periphyton (diatoms) and echinoderms around a refinery effluent, and possible associations with stability. **Aquatic Ecosystem Health & Management**, v. 5, n. 1, p. 61-70, 2002.

JAMES, F.; WAMER, N. Relationships between temperate forest bird communities and vegetation structure. **Ecology**, n. 63, p. 159-171, 1982.

JEBAL, G.T.; ARAKAKI, B.R.; SILVA, C.; SOUZA, A.; GOMES, T.M.; ANJOS, L. Análise comparativa da densidade de onze passeriformes em duas áreas urbanas

em Londrina, norte do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 17, n. 3-4, p. 183-186, 2009.

JOKIMÄKI, J.; SUHONEN, J.; INKI, K.; JOKINEN, S. Biogeographical comparison of winter bird assemblages in urban environments in Finland. **Journal of biogeography**, v. 23, n. 3, p. 379-386, 1996.

JOKIMÄKI, J.; SUHONEN, J. Distribution and habitat selection of wintering birds in urban environments. **Landscape and Urban Planning**, Philadelphia, v.39, n. 4, p. 253-263, 1998.

JOKIMÄKI, J.; CLERGEAU, P.; KAISANLAHTI-JOKIMÄKI, M. Winter bird communities in urban habitats: a comparative study between central and northern Europe. **Journal of Biogeography**, v. 29, n. 1, p. 69-79, 2002.

JOKIMÄKI, J.; KAISANLAHTI-JOKIMÄKI, M. Spatial similarity of urban bird communities: a multiscale approach. **Journal of Biogeography**, v. 30, n. 8, p. 1183-1193, 2003.

JOHNSON, D.M.; STEWART, G.L.; CORLEY, M.; GHRIST, R.; HAGNER, J.; KETTERER, A.; MCDONNELL, B.; NEWSOM, W.; OWEN, E.; SAMUEL, P. Brown-headed cowbird (*Molothrus ater*) mortality in an urban winter roost. **The Auk**, p. 299-320, 1980.

JOHNSTON, I.A.; BENNETT, A.F. Animals and temperature. **Phenotypic and evolutionary adaptation**. Society for experimental biology seminar series 59. Cambridge Univ. Press, Cambridge, U.K, p. 419, 1996.

JONGMAN, E.; JONGMAN, S.R.R. **Data analysis in community and landscape ecology**. Cambridge university press, 1995.

JURI, M.D.; CHANI, J.M. Variación em la composición de comunidades de aves a lo largo de un gradiente urbano (Tucumán, Argentina). **Acta zoológica lilloana**, v. 49, n. 1-2, p. 49-57, 2005.

KAMINSKI, N.; CARRANO, E. Avifauna da Serra do Cabral e áreas adjacentes, Tijucas do Sul, Paraná. **Estudos de Biologia**, v. 28, n. 64, 2006.

KAPOS, V. Edge-related changes in environment and plant responses due to forest fragmentation in central Amazonia. In: LAURANCE, W. F.; BIERREGAARD, R. O. (Ed.) **Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago: The University of Chicago Press, p. 33-44, 1997.

KATTAN, G.H.; ALVAREZ -LÓPES, H.; GIRAUDO, M. Forest fragmentation and Bird extinction: San Antonio eighty years later. **Conservation Biology**, v. 8, n. 1, p. 138-146, 1994.

KOSKIMIES, P. Birds as a tool in environmental monitoring. **Annales Zoologici Fennici**, v. 26, p. 153–166. 1989.

KREBS, J.R.; KROODSMA, D. E. Repertoires and geographical variation in bird song. In: **Advances in the Study of Behavior**. Academic Press, p. 143-177, 1980.

KRÜGEL, M.M.; ANJOS, L. Bird communities in forest remnants in the city of Maringá, Paraná State, Southern Brazil. **Ornitologia Neotropical**, v. 11, n. 4, p. 315-330, 2000.

LABRUNA, M.B.; TERASSINI, F.A.; CAMARGO, L.M.A. Notes on population dynamics of Amblyomma Ticks (Acari: Ixodidae) in Brazil. **Journal of Parasitology**, v. 95, p. 1016-1018, 2009.

LAFFERTY, K.D.; GERBER, L.R. Good medicine for conservation biology: the intersection of epidemiology and conservation theory. **Conservation biology**, v. 16, n. 3, p. 593-604, 2002.

LANCASTER, R.K.; REES, W.E. Bird communities and the structure of urban habitats. **Canadian Journal of Zoology**, v. 57, n. 12, p. 2358-2368, 1979.

LA SORTE, F.A.; BOECKLEN, W.J. Changes in the diversity structure of avian assemblages in North America. **Global Ecology and Biogeography**, v. 14, n. 4, p. 367-378, 2005.

LEAO, S.; BISHOP, I.; EVANS, D. Simulating urban growth in a developing nation's region using a cellular automata-based model. **Journal of Urban Planning and Development**, v. 130, n. 3, p. 145-158, 2004.

LEAL, C.G.; CÂMARA, G. **The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, threats, and outlook**. Editora Ibsen, Island Press, 2003.

LEÓN, E.; BELTZER, A.; QUIROGA, M. El jilguero dorado (*Sicalis flaveola*) modifica la estructura de sus vocalizaciones para adaptarse a hábitats urbanos. **Revista mexicana de biodiversidad**, v. 85, n. 2, p. 546-552, 2014.

LEONARD, D.R.P.; CLARKE K.R.; SOMERFIELD, P.J.; WARWICK, R.M. The application of an indicator based on taxonomic distinctness for UK marine biodiversity assessments. **Journal of Environmental Management**, v. 78, n. 1, p. 52-62, 2006

LEVEAU, L.M.; LEVEAU, C.M. Comunidade de aves enun gradiente urbano de la ciudad de Mar del Plata, Argentina. **Hornero**, v.19, n.1, p.13-21, 2004.

LERCHER, P.; EVANS, G.; MEIS, M. Ambient noise and cognitive processes among primary schoolchildren. **Environment and Behavior**, v. 35, p. 725–735, 2003.

LIU, J.; KANG, J.; LUO, T.; BEHM, H.; COPPACK, T. Spatio temporal variability of soundscapes in a multiple functional urban area. **Landscape and Urban Planning**, Philadelphia, v.115, p. 1-9, 2013.

LOPES, E.V.; ANJOS, L. The avifaunal composition of Universidade Estadual de Londrina, northern Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 1, p. 145-156, 2006.

LOYE, J.; CARROL, S. Birds, bugs and blood: avian parasitism and conservation. **Trends Ecology Evolution**, n. 10, v.6, p. 232–235, 1995.

LÓPEZ G.; FIGUEROLA, J.; SORIGUER, R. Time of day, age and feeding habits influence coccidian oocyst shedding in wild passerines. **International Journal for Parasitology**, v. 37, n. 5, p. 559-564, 2007.

LUO, J.; LINGNER, A.; FIRZLAFF, U.; WIEGREBE, L. The Lombard effect emerges early in young bats: Implications for the development of audio-vocal integration. **Journal of Experimental Biology**, v. 220, n. 6, p. 1032-1037, 2017.

LUTHER, D.; BAPTISTA, L. Urban noise and the cultural evolution of birdsongs. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 277, n. 1680, p. 469-473, 2009.

MAC NALLY, R.; BENNETT, A. F.; HORROCKS, G. Forecasting the impacts of habitat fragmentation. Evaluation of species-specific predictions of the impact of habitat fragmentation on birds in the box-iron bark forests of central Victoria, **Australia. Biological Conservation**, v. 95, n. 1, p. 7-29, 2000.

MAETZEL, D.; MAIER, W.A.; KAMPEN, H. *Borrelia burgdorferi* infection prevalences in questing *Ixodes ricinus* ticks (Acari: Ixodidae) in urban and suburban Bonn, western Germany. **Parasitology Research**, 95, 5–12, 2009.

MALLET-RODRIGUES, F.; ALVES, V.S.; NORONHA, M.L.M.; SERPA, G.A.; SOARES, A.B.A.; COUTO, G.S.; MACIEL, E.; MADEIRA, S.; DRAGHI, J. Aves da baixada de Jacarepaguá, município do Rio de Janeiro, Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 16, n. 3, p. 221-231, 2008.

MAGRINI, A.; LISOT, A. A simplified model to evaluate noise reduction interventions in the urban environment. **Building Acoustics**, v. 23, n. 1, p. 36-46, 2016.

MAGURRAN, A.E. **Measuring Biological Diversity**. Blackwell Science, Oxford, 2004.

MANABE, K.; SADR, E.I.; DOOLING, R.J. Control of vocal intensity in budgerigars (*Melopsittacus undulatus*): differential reinforcement of vocal intensity and the Lombard effect. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 103, n. 2, p. 1190-1198, 1998.

MANHÃES, M.A.; LOURES-RIBEIRO, A. Spatial distribution and diversity of bird community in an urban area of Southeast Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 48, n. 2, p. 285-294, 2005.

MARIETTO-GONÇALVES, G.A.; MARTINS, T.F.; LIMA, E.T.; SOUZA LOPES, R.; ANDREATTI-FILHO, R.L. Prevalência de endoparasitas em amostras fecais de aves silvestres e exóticas examinadas no Laboratório de Ornitopatologia e no Laboratório de Enfermidades Parasitárias da FMVZ-UNESP/Botucatu-SP. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 1, p. 349-354, 2009.

MARINI, M.A.; REINERT, B.L.; BORNSCHEIN, M.R.; PINTO, J.C.; PICHORIM, M.A. Ecological correlates of ectoparasitism on Atlantic Forest birds, Brazil. **Ararajuba**, v. 4, n. 2, p. 93-102, 1996.

MARQUES, S.M.; QUADROS, M.D.; SILVA, C.J.; BALDO, M. Parasites of *Columbia livia* in urban área of lages, southern Brasil. **Parasitologia Latinoamericana**, v. 62, n. 3-4, p. 183-187, 2007.

MATHEVON, N.; AUBIN, T.; VIELLIARD, J.; DA SILVA, M.L.; SEBE, F.; BOSCOLO, D. Singing in the Rain Forest: How a Tropical Bird Song Transfers Information. **PLoS ONE**, v. 3, n. 2, p.1580, 2008.

MARTÍNEZ, O.; OLIVERA, M.; QUIROGA, C.; GÓMEZ, I. Evaluación de la avifauna de laciudad de La Paz, Bolivia. **Revista Peruana de Biología**, v. 17, n. 2, p. 197-206, 2010.

MARTÍNEZ-MOTA, R.; VALDESPINO, C.; SÁNCHEZ-RAMOS, M.A.; SERIO-SILVA, J.C. Effects of forest fragmentation on the physiological stress response of black howler monkeys. **Animal Conservation**, v. 10, n. 3, p. 374-379, 2007.

MARZLUFF, J.M.; BOWMAN, R.; DONNELLY, R.A historical perspective on urban bird research: trends, terms and approaches. p. 1-17 in Bowman, R.; Donnelly, R. (eds), **Avian ecology and conservation in an urbanizing world**. Nowell, Klewver Academic, 2001.

MARZLUFF, J.M.; EWING, K. Restoration of fragmented landscapes for the conservation of birds: a general framework and specific recommendations for urbanizing landscapes. **Restoration Ecology**, v. 9, n. 3, p. 280-292, 2001.

MARZLUFF, J.M.; RODEWALD, A.D. Conserving Biodiversity in Urbanizing Areas: Nontraditional Views from a Bird's Perspective. **Cities and the Environment**, Los Angeles, v. 1, n. 2, p. 1-27, 2008.

MCDONALD, R.I.; KAREIVA, P.; FORMAN, R.T.T. The implications of current and future urbanization for global protected áreas and biodiversity conservation. **Biological conservation**, v. 141, n. 6, p. 1695-1703, 2008.

MCDONNELL, M.J.; PICKETT, S.T.A. Ecosystem structure and function along urban-rural gradients: an unexploited opportunity for ecology. **Ecology**, v. 71, n. 4, p. 1232-1237, 1990.

MCDONNELL, M.J.; PICKETT, S.T.A.; GROFFMANN, P.; BOHLEN, P.; POUYAT, R.V.; ZIPPERER, W.C.; PARMELEE, R.W.; CARREIRO, M.M.; MEDLEY, K. Ecosystem process along an urban-to-rural gradient. **Urban Ecosystems**, Duluth, v. 1, n. 1, p. 21-36, 1997.

MCGRANAHAN, G.; SATTERTHWAITE, D. Urban centres: an assessment of sustainability. **Annual Review of Environmental Resources**, v. 28, p. 243-274, 2003.

MCKENNA, M.F.; SHANNON, G.; FRISTRUP, K. Characterizing anthropogenic noise to improve understanding and management of impacts to wildlife. **Endangered Species Research**, v. 31, p. 279-291, 2016.

MCKINNEY, M.L.; LOCKWOOD, J.L. Biotic homogenization: a few winners replacing many losers in the next mass extinction. **Trends in ecology & evolution**, v. 14, n. 11, p. 450-453, 1999.

MCKINNEY, M.L. Urbanization, biodiversity and conservation. **Bioscience**, Oxford, v. 52, n. 10, p. 883-890, 2002.

MCKINNEY, M.L. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. **Biological conservation**, v. 127, n. 3, p. 247-260, 2006.

MCKINNEY, M.L. Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals. **Urban Ecosystems**, Duluth, v. 11, n. 2, p. 161-176, 2008.

MCKINNEY, M.L.; LOCKWOOD, J.L. Biotic homogenization: a few winners replacing many losers in the next mass extinction. **Trends in ecology & evolution**, v. 14, n. 11, p. 450-453, 1999.

MENDONÇA-LIMA, A.; FONTANA, C.S. Composição, frequência e aspectos biológicos da avifauna no Porto Alegre Country Clube, Rio Grande do Sul. **Ararajuba**, v. 8, n. 1, p. 1-8, 2000.

MENDES, S.; COLINO-RABANAL, V.J.; PERIS, S.J. Bird song variations along an urban gradient: The case of the European blackbird (*Turdus merula*). **Landscape and Urban Planning**, v. 99, p. 51-57, 2011.

MENDEZ-ARROCHA, M.; ORTIZ, I. Revisión de las garrapatas venezolanas Del género *Ixodes* Latreille, 1725 y estudio de un nuevo *Amblyomma* (Acarina: Ixodidae). **Memoria Sociedad de Ciencias Naturales La Salle**. n. 51, v. 18, p. 196-208. 1958.

MENDES, S.; COLINO-RABANAL, V. J.; PERIS, S. J. Bird song variations along an urban gradient: The case of the European blackbird (*Turdus merula*). **Landscape and Urban Planning**, v. 99, p. 51-57, 2011.

MEYBURG, B.U.; CHRISTIE, D.; KIRWAN, G.; MARKS, J. **Handbook of the birds of the world alive**. Disponível em: <<https://www.hbw.com/>>. Acesso em: 15/10/2013.

MILLER, J.R.; HOBBS, R.J. Conservation where people live and work. **Conservation biology**, v. 16, n. 2, p. 330-337, 2002.

MILLS, G.S.; DUNNING JR, J.B.; BATES, J.M. Effects of urbanization on breeding bird community structure in southwestern desert habitats. **Condor**, p. 416-428, 1989.

MINOR, E.; URBAN, D. Forest bird communities across a gradient of urban development. **Urban Ecosystems**, Duluth, v.13, n. 3, p.51-71, 2010.

MOCKFORD, E.J.; MARSHALL, R.C. Effects of urban noise on song and response behaviour in great tits. **Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences**, p. rspb20090586, 2009.

MONTALTI, D.; KOPIJ, G. Bird community of inner La Plata city, Argentina. **Acta ornithologica**, v. 36, n. 2, p. 161-164, 2001.

MONTEIRO, M.P.; BRANDÃO, D. Estrutura da comunidade de aves do “Campus Samambaia” da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil. **Ararajuba**, v. 3, n. 1, 1995.

MOUILLOT, D.; GAILLARD, S.; ALIAUME, C.; VERLAQUE, M.; BELSHER, T.; TROUSSELLIER, M.; DO CHI, T. Ability of taxonomic diversity indices to discriminate coastal lagoon environments based on macrophyte communities. **Ecological Indicators**, v. 5, n. 1, p. 1-17, 2005.

MUÑOZ, M.C.; FIERRO-CALDERÓN, K.; RIVERA-GUTIERREZ, H.F. Las aves del campus de la Universidad del Valle, una isla verde urbana en Cali, Colombia. **Ornitología Colombiana**, v. 5, n. 5, p. 5-20, 2007.

NARANJO, L.G.; ESTELA, F. Inventario de la avifauna de un área suburbana de la ciudad de Cali. **Boletín SAO**, v. 10, n. 18-19, p. 11-27, 1999.

NARDOTO, G.; SVIREJEVA-HOPKIN, A.; MARTINELLI, L.A. A comparison between developed and developing countries in terms of urban land use change effects on nitrogen cycle: Paris and São Paulo metropolitan areas. In: **EGU General Assembly Conference Abstracts**. 135p. 2010.

NATUHARA, Y.; IMAI, C. Spatial structure of avifauna along urban-rural gradients. **Ecological Research**, v. 11, n. 1, p. 1-9, 1996.

NAVONE, G.T.; GAMBOA, M.I.; KOZUBSKY, L.E.; COSTAS, M.E.; CARDOZO, M. S.; SISLIAUSKAS, M.N.; GONZALEZ, M. Estudio comparativo de recuperación de formas parasitarias por tres diferentes métodos de enriquecimiento coproparasitológico. **Parasitología latinoamericana**, v. 60, n. 3-4, p. 178-181, 2005

NEIL, K.; WU, J. Effects of urbanization on plant flowering phenology: A review. **Urban Ecosystems**, v. 9, p. 243–257, 2006.

NEMETH, E.; BRUMM, H. Blackbirds sing higher-pitched songs in cities: adaptation to habitat acoustics or side-effect of urbanization? **Animal Behaviour**, v. 78, n. 3, p. 637–641, 2009.

NIJHOF, A.M.; BODAAN, C.; POSTIGO, M.; NIEUWENHUIJS, H.; OPSTEEGH, M.; FRANSSEN, L.; JEBBINK, F.; JONGEJAN, F. Ticks and associated pathogens collected from domestic animals in the Netherlands. **Vector-borne and zoonotic diseases**, v. 7, n. 4, p. 585-596, 2007.

NOWAKOWSKI, J.J. Changes in the breeding avifauna of Olsztyn (NE Poland) in the years 1968-1993. **Acta ornithologica**, v. 31, n. 1, p. 39-44, 1996.

NUR, N.; JONES, S.L.; GEUPEL, G.R. Statistical guide to data analysis of avian monitoring programs. **US Fish and Wildlife Service**, 1999.

OGRZEWALSKA, M.; PINTER, A. Ticks (Acari: Ixodidae) as ectoparasites of Brazilian wild birds and their association with rickettsial diseases. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 53, n. 1, p. 1-31, 2016.

OLIVEIRA, P.R.; BORGES, L.M.F.; LOPES, C.M.L.; LEITE R.C. Population dynamics of the free-living stages of *Amblyomma cajennense* (Fabricius, 1787) (Acari: Ixodidae) on pastures of Pedro Leopoldo, Minas Gerais State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 92, p. 295-30, 2000.

ONOFRIO, V.C.; LABRUNA, M.B.; PINTER, A.; GIACOMIN, F.G.; BARROS-BATTESTI, D.M. Comentários e chaves para as espécies do gênero *Amblyomma*,

pp. 53- 113. *In*: BARROS- BATTESTI, D.M.; ARZUA, M.; GH BECHARA, G.H. **Carrapatos de Importância Médico-Veterinária da Região Neotropical: Um guia ilustrado para identificação de espécies**. São Paulo: Vox/ICTTD - 3/Butantan. 2006.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Department of Economic Social Affairs Population Division. **World Urbanization Prospects**, the 2018 revision. Disponível em: <https://population.un.org/wup/>. Acesso em: 07 de janeiro 2018.

ORTEGA-ÁLVAREZ, R.; MACGREGOR-FORS, I. Distinguishing the file: A review of knowledge on urban ornithology in Latin America. **Landscape and Urban Planning**, v. 101, n. 1, p. 1-10, 2011.

PADOA-SCHIOPPA, E.; BAIETTO, M.; MASSA, R.; BOTTONI, L. Bird communities as bioindicators: The focal species concept in agricultural landscapes. **Ecological indicators**, v. 6, n. 1, p. 83-93, 2006.

PAIVA, D.P. **Principais parasitas externos de aves**. Concórdia (SC): EMBRAPA CNPSA, 1996. 22p.

PASCOAL, J.D.O.; AMORIM, M.D.P.; MARTINS, M.M.; MELO, C.; SILVA-JÚNIOR, E.L.; OGRZEWSKA, M.; LABRUNA, M.B.; SZABÓ, M.P.J. Ticks on birds in a savanna (Cerrado) reserve on the outskirts of Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 22, n. 1, p. 46-52, 2013.

PATRICELLI, G.; BLICKLEY, J.J.L. Avian communication in urban noise: causes and consequences of vocal adjustment. **The Auk**, v. 123, n. 3, p. 639–649, 2006.

PAUCHARD, A.; AGUAYO, M.; PEÑA, E.; URRUTIA, R. Multiple effects of urbanization on the biodiversity of developing countries: the case of a fast-growing metropolitan area (Concepción, Chile). **Biological conservation**, v. 127, n. 3, p. 272-281, 2006.

PAUTASSO, M.; BÖHNING-GAESE, K.; CLERGEAU, P.; CUETO, V.R. DINETTI, M.; FERNÁNDEZ-JURICIC, E.; KAISANLAHTI-JOKIMÄKI, M.L.; JOKIMÄKI, J.; MCKINNEY, M.L.; SODHI, N.S.; STORCH, D.; TOMIALOJC, L.; WEISBERG, P.J.; WOINARSKI, J.; FULLER, R.A.; CANTARELLO, E. Global macroecology of bird assemblages in urbanized and semi-natural ecosystems. **Global Ecology and Biogeography**, v. 20, n. 3, p. 426-436, 2011.

PELLISSIER, V.; COHEN, M.; BOULAY, A.; CLERGEAU, P. Birds are also sensitive to landscape composition and configuration within the city centre. **Landscape and Urban Planning**, Philadelphia, v. 104, p. 181-188, 2012.

PEREIRA, G.A.; PERIQUITO, M.C.; BRITO, M.T.; MENEZES, M. Estrutura trófica da avifauna no Jardim Botânico do Recife, Pernambuco, Brasil. **Atualidades Ornitológicas**, v. 164, p. 57-63, 2011.

PIACENTINI, V.Q.; ALEIXO, A.; AGNE, C.E.; MAURÍCIO, G.N.; PACHECO, J.F.; BRAVO, G.A.; BRITO, G.R.R.; NAKA, L.N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; SILVEIRA, L.F.; BETINI, G.S.; CARRANO, E.; FRANZ, I.; LEES, A.C.; LIMA, L.M.; PIOLI, D.; SCHUNCK, F.; AMARAL, F.R.; BENCKE, G.A.; COHN-HAFT, M.; FIGUEIREDO, L. F.A.; STRAUBE, F.C.; CESARI, E. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 23, p. 91–298, 2015.

PIEPENBURG, D.; VOß, J.; GUTT, J. Assemblages of sea stars (Echinodermata: Asteroidea) and brittle stars (Echinodermata: Ophiuroidea) in the Weddell Sea (Antarctica) and off Northeast Greenland (Arctic): a comparison of diversity and abundance. **Polar Biology**, v. 17, n. 4, p. 305-322, 1997.

PINHEIRO, R.T.; DORNAS, T.; SANTOS REIS, E.; OLIVEIRA BARBOSA, M.; RODELLO, D. Birds of the urban área of Palmas, TO: composition and conservation. **Revista Brasileira de Ornitologia - Brazilian Journal of Ornithology**, v. 16, n. 35, p. 9, 2013.

POTVIN, D.A.; PARRIS, K.M.; MULDER, R.A. Geographically pervasive effects of urban noise on frequency and syllable rate of songs and calls in silvereyes (*Zosterops lateralis*). **Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences**, v. 278, n. 1717, p. 2464-2469, 2011.

PROPPE, D.S.; STURDY, C.B.; CLAIR, C.C.S. Anthropogenic noise decreases urban songbird diversity and may contribute to homogenization. **Global Change Biology**, v. 19, n. 5, p. 1075-1084, 2013.

PRUM, R.O.; BERV, J.S.; DORNBURG, A.; FIELD, D.J.; TOWNSEND, J.P.; LEMMON, E.M.; LEMMON, A.R. A comprehensive phylogeny of birds (Aves) using targeted next-generation DNA sequencing. **Nature**, v. 526, n. 7574, p. 569, 2015.

QADEER, M. A. Urbanization by implosion. **Habitat International**, v. 28, n.1, p. 1-12, 2004.

RALPH, C.J.; GEUPEL, G.R.; PYLE, P.; MARTIN, T.E.; DESANTE, D.F.; MILÁ, B. **Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres**. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station. v. 159, p. 46, 1996.

RAOULT, D.; ROUX, V. Rickettisioses as paradigms of new or emerging infectious diseases. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 10, n. 4, p. 694-719, 1997.

REED, K.D.; MEECE, J.K.; HENKEL, J.S.; SHUKLA, S.K. Birds, migration and emerging zoonoses: west nile virus, lymedisease, influenza A and enteropathogens. **Clinical Medicine and Research**, v. 1, n. 1, p. 5-12, 2003.

REIS, E.; LÓPEZ-IBORRA, G.M.; PINHEIRO, R.T. Changes in bird species richness through different levels of urbanization: Implications for biodiversity conservation and garden design in Central Brazil. **Landscape and Urban Planning**, v. 107, n. 1, p. 31-42, 2012.

REMSEN, J.V.; ARETA, J.I.; CADENA, C.D.; CLARAMUNT, S.; JARAMILLO, A.; PACHECO, J.F.; ROBBINS, M.B.; STILES, F.G.; STOTZ, D.F.; ZIMMER, K.J. **A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union**. Disponível em: <<http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html>>. Acesso em 15 de setembro de 2018.

REY, L. **Parasitologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008. p. 856.

REYE, A.L.; HUBSCHEN, J.M.; SAUSY, A.; MULLER, C.P. Prevalence and seasonality of tick-borne pathogens in questing *Ixodes ricinus* ticks from Luxembourg. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 76, p. 2923–2931, 2010.

REYNAUD, P.A.; THIOULOUSE, J. Identification of birds as biological markers along a neotropical urban–rural gradient (Cayenne, French Guiana), using co-inertia analysis. **Journal of Environmental Management**, v. 59, n. 2, p. 121-140, 2000.

RIBOT, J.H. **Birds in Suriname**. Disponível em: <www.surinamebirds.nl>. Acesso em 19 de setembro de 2013.

RICKETTS, T. The Matrix Matters: Effective Isolation in Fragmented Landscapes. **The American Naturalist**, v. 158, n. 1, p. 87-99, 2001.

RÍOS-CHELÉN, A. A.; QUIRÓS-GUERRERO, E.; GIL, D.; GARCIA, C. M. Dealing with urban noise: Vermilion Flycatchers sing longer songs in noisier territories. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 67, n. 1, p. 145-152, 2012.

RIVERA-GUTIÉRREZ, H.F. Composición y estructura de una comunidad de aves em un área suburbana em el suroccidente colombiano. **Ornitología colombiana**, v. 4, p. 28-38, 2006.

ROBERTS, T.H. Construction of Guilds for Habitat Assessment. **Environmental Management**, v. 11, 473-477, 1987.

ROCHÉ, J.; GODINHO, C.; RABAÇA, J.; FROCHOT, B.; FAIVRE, B.; MENDES, A.; DIAS, P. Birds as bio-indicators and as tools to evaluate restoration measures.

Proceedings 7th European Conference on Ecological Restoration Avignon, France, 2010.

ROGERS, S.I.; CLARKE, K.R.; REYNOLDS, J.D. The taxonomic distinctness of coastal bottom-dwelling fish communities of the North-east Atlantic. **Journal of Animal Ecology**, v. 68, n. 4, p. 769-782, 1999.

ROSENFELD, R.N.; TAFT, S.J.; STOUT, W.E.; DRISCOLL, T.G.; EVANS, D.L.; MARIEBOZEK, M.A. Low prevalence of *Trichomonas gallinae* in urban and migratory Cooper's Hawks in northcentral North America. **The Wilson Journal of Ornithology**, v. 121, n. 3, p. 641-644, 2009.

ROSENSTOCK, S.; ANDERSON D.R.; GIESEN, K.M.; LEUKERING, T.E.; CARTER, M.F. Landbird counting techniques: Current practices and an alternative. **Auk**, v. 119, p. 46-53, 2002.

RZĄD, I.; SITKO, J.; SAŁAMATIN, R.; WYSOCKI, D. Helminth community structure study on urban and forest blackbird (*Turdus merula* L.) populations in relation to seasonal bird migration on the south Baltic Sea coast (NW Poland). **Helminthologia**, v. 51, n. 2, p. 117-129, 2014.

SACCO, A.G.; BERGMANN, F.B.; RUI, A.M. Assembleia de aves na área urbana do município de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 13, n. 2, 2013.

SCHERER, A.; SCHERER, B.S.; BUGONI, L.; MOHR, L. V.; EFE, M.A.; HARTZ, S.M. Estrutura trófica da Avifauna em oito parques da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Ornithologia**, v. 1, n. 1, p. 25-32, 2005.

SCHERER, J.F.M.; SCHERER, A.L.; PETRY, M.V.; TEIXEIRA, E.C. Estudo da avifauna associada à área úmida situada no Parque Mascarenhas de Moraes, zona urbana de Porto Alegre (RS). **Biotemas**, Florianópolis, v. 19, n. 1, p. 107-110, 2006.

SCHÜRMANN, B. Urbanização colonial na América Latina: cidade planejada versus desleixo e caos. **Textos de História**. Revista do Programa de Pós-graduação em História da UnB, v. 7, n. 1-2, p. 149-178, 1999.

SCHUSTER, S.; ZOLLINGER, S.A.; LESKU, J.A.; BRUMM, H. On the evolution of noise-dependent vocal plasticity in birds. **Biology letters**, v. 8, n. 6, p. 913-916, 2012.

SEIJAS, A.; QUINTERO, A.A.; GIL, J.J.S.; ARANGUREN, D.P. Aves de la ciudad de Guanare, Portuguesa, Venezuela. **Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas**, v. 45, n. 1, 2011.

SEKERCIOGLU, C.H.; EHRLICH, P.R.; DAILY, G.C.; AYGEN, D.; GOEHRING, D.; SANDI, R.F. Disappearance of insectivorous birds from tropical forest fragments. **Proceedings of the National Academy of Science**, v. 99, p.263 -267, 2002.

SENEVIRATNA, P.; EDWARD, A.G.; DEGIUSTI, D.L. Frequency of *Sarcocystis* spp in Detroit, metropolitan area, Michigan. **American journal of veterinary research**, v. 36, n. 3, p. 337-339, 1975.

SEWELL, S.R.; CATTERALL, C.P., Bushland modification and styles or urban development: their effects on birds in south-east Queensland. **Wildlife Research**, v.25, 41–63, 1998.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

SIEVING, K.E.; KARR, J.R. **Avian extinction and persistence mechanisms in low land Panama. Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities**. University of Chicago Press, Chicago, p. 156-170, 1997.

SILVA, R.R. Estrutura de uma comunidade de aves em Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, v. 14, p. 27-36, 2006.

SILVA, R.R. Assembleia de aves registradas no Lago do Rizzo e seu entorno, em Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, 14, v. 1, 27-36, 2007.

SINKOC, A.L.; BRUM, J.G.W.; MULLER, G.; BEGROW, A.; PAULSEN, R.M.M. Occurrence of ixodidae parasites of capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris* linnaeus, 1766) in the ecologic area of Taim, Rio Grande-RS, Brazil. **Ciência Rural**, v. 27, n. 1, p. 119-122, 1997.

SLABBEKOORN, H.; PEET, M. Birds sing at a higher pitch in urban noise. **Nature**, New York, v.424, p. 267-268, 2003.

SLABBEKOORN, H. Singing in the wild: the ecology of birdsong. In P. Marler and H. Slabbekoorn, eds, **Nature's Music: the science of birdsong**. pp. 178 – 205. Elsevier Academic Press, San Diego, CA, 2004.

SLABBEKOORN, H.; DEN BOER-VISSER, A. Cities change the songs of birds. **Current biology**, v. 16, n. 23, p. 2326-2331, 2006.

SLABBEKOORN, H.; RIPMEESTER, E.A.P. Birdsong and anthropogenic noise: Implications and applications for conservation. **Molecular Ecology**, v. 17, n. 1, p. 72– 83, 2008.

SOARES, E.S.; ANJOS, L. Efeito da fragmentação florestal sobre aves escaladoras de tronco e galho na região de Londrina, norte do estado do Paraná, Brasil. **Ornitologia Neotropical**, v. 10, p. 61-68, 1999.

SOARES, D.B.; MARTINS, M.M.; GERARDI, M.; NASCIMENTO-RAMOS, V. Distribuição sazonal do *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) no município de Uberlândia, Minas Gerais. **Veterinária Notícias Veterinary News**, v. 18, n. 2. SUP, 2012.

SODHI, N.S. Comparison between urban and rural bird communities in prairie Saskatchewan: Urbanization and short-term population trends. **Canadian field-naturalist**. Ottawa ON, v. 106, n. 2, p. 210-215, 1992.

SOL, D.; GONZÁLEZ-LAGOS, C.; MOREIRA, D.; MASPONS, J.; LAPIEDRA, O. Urbanisation tolerance and the loss of avian diversity. **Ecology letters**, v. 17, n. 8, p. 942-950, 2014.

SORCI, G.; CLOBERT, J.; MICHALAKIS, Y. Cost of reproduction and cost of parasitism in the common lizard *Lacerta vivipara*. **Oikos**, 76 (1):121–130, 1996.

SOUTHGATE, D.; CLARK, H. L. Can conservation projects save biodiversity in South America? **Ambio**, p. 163-166, 1993.

SOUZA-FILHO, J.J.; ANDREASI, W.A.; ZANNIN, P.H.T. Urban Noise Assessment Based on Noise Mapping and Measurements. **Canadian Acoustics**, v. 43, n. 1, p. 3-10, 2015.

SOUZA, F.L. Avifauna da cidade de Ribeirão Preto estado de São Paulo. **Biotemas**, v. 8, n. 2, p. 100-109, 1995.

SOUZA, A.P.; SERRA-FREIRE N.M. Variação sazonal da fase não parasitária de *Amblyomma cajennense* e *Boophilus microplus* no município de Paracambi, estado do Rio de Janeiro. **Rev. Univ. Rur.: Cienc. Vida**, v.16, p. 57-65, 1994.

STENKAT, J.; KRAUTWALD-JUNGHANNS, M.E.; SCHMIDT, V. Causes of morbidity and mortality in free-living birds in an urban environment in Germany. **Ecohealth**, v. 10, n. 4, p. 352-365, 2013.

STOUFFER, P.C.; BIERREGAARD JR, R. O. Use of Amazonian forest fragments by under story insectivorous birds: effects of fragment size, surrounding secondary vegetation and time since isolation. **Ecology**, v.76, p. 2429-2445, 1995

STRAUBE, F.C. Contribuição ao conhecimento da avifauna da região da região sudoeste do Estado do Paraná (Brasil). **Biotemas**, v. 1, n. 1, p. 63-75, 1988

STRAUBE, F.C.; CARRANO, E.; SANTOS, R.E.F.; SCHERER-NETO, P.; RIBAS, C. F.; MEIJER, A.A.R.; VALLEJOS, M.A.V.; LANZER, M.; KLEMMANN-JÚNIOR, L.; AURÉLIO-SILVA, M.; URBEN-FILHO, A.; ARZUA, M.; LIMA, A.M.X.; SOBÂNIA, R.L.M.; DECONTO, L.R.; BISPO, A.Â.; JESUS, S.; ABILHOA, V. **Aves de Curitiba: coletânea de registros**. Curitiba, Hori Consultoria Ambiental e Prefeitura Municipal de Curitiba. 280 p., 2009.

STRAUBE, F.C.; KRUL, R.; CARRANO, E. Coletânea da avifauna da região sul do Estado do Paraná (Brasil). **Atualidades Ornitológicas**, v. 125, n. 10, 2005.

SUTHERLAND, W.J.; NEWTON, I.; GREEN, R. **Bird ecology and conservation: a handbook of techniques**. Oxford University Press, 2004.

SZABÓ, M.P.; LABRUNA, M.B.; PEREIRA, M.C.; DUARTE, J.M.B. Ticks (Acari: Ixodidae) on wild marsh-deer (*Blastocerus dichotomus*) from Southeast Brazil: infestations before and after habitat loss. **Journal of Medical Entomology**, v. 40, n. 3, p. 268-274, 2003.

TÁPARO, C.V.; PERRI, S.H.; SERRANO, A.C.M.; ISHIZAKI, M.N.; COSTA, T.P. Comparação entre técnicas coproparasitológicas no diagnóstico de ovos de helmintos e oocistos de protozoários em cães. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 15, n. 1, p. 1-5, 2006.

TAUBERT, F.; FISCHER, R.; GROENEVELD, J.; LEHMANN, S.; MÜLLER, M.S.; RÖDIG, E.; WIEGAND, T.; HUTH, A. Global patterns of tropical forest fragmentation. **Nature**, v. 554, n. 7693, p. 519, 2018.

THOMPSON, N.S.; LEDOUX, K.; MOODY, K. A system for describing bird song units. **Bioacoustics**, v. 5, n. 4, p. 267-279, 1994.

TOLEDO, M.C.B.; DONATELLI, R.J.; BATISTA, G.T. Relation between green spaces and bird community structure in an urban area in Southeast Brazil. **Urban Ecosystems**, Duluth, v. 15, n. 1, p. 111-131, 2012.

TOLEDO, R.D.S.; TAMEKUNI, K.; HAYDU, V.B.; VIDOTTO, O. Dinâmica sazonal de carrapatos do gênero *Amblyomma* (Acari: Ixodidae) em um parque urbano da cidade de Londrina, PR. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 17, n. 1, p. 50-54, 2008.

TOMIĆ, J.; BOGOJEVIĆ, N.; PLJAKIĆ, M.; ŠUMARAC-PAVLOVIĆ, D. Assessment of traffic noise levels in urban areas using different soft computing techniques. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 140, n. 4, p. 340-345, 2016.

TORGA, K.; FRANCHIN, A.G.; MARÇAL-JÚNIOR, O. A avifauna em uma seção da área urbana de Uberlândia, MG. **Biotemas**, v. 20, n. 1, p. 7-17, 2007.

TORO, H.; SAUCEDO, C.; BORIE, C.; GOUGH, R.E.; ALCAINO, H. Health status of free-living pigeons in the city of Santiago. **Avian pathology**, v. 28, n. 6, p. 619-623, 1999.

TSCHIRREN, B.; BISCHOFF, L.L.; SALADIN, V.; RICHNER, H. Host condition and host immunity affect parasite fitness in a bird–ectoparasite system. **Functional Ecology**, v. 21, n. 2, p. 372-378, 2007.

TURNER, W.R.; NAKAMURA, T.; DINETTI, M. Global urbanization and the separation of humans from nature. **AIBS Bulletin**, v. 54, n. 6, p. 585-590, 2004.

USPENSKY, I.G.O.R.; ROBINSON, W.H.; BAJOMI, D. Ticks (Acari: Ixodoidea) as urban pests and vectors with special emphasis on ticks outside their geographical range. In: **6th International Conference on Urban Pests, Budapest, Hungary, 13-16 July 2008**. International Conference on Urban Pests (ICUP), 2008. p. 333-347, 2008.

VALADÃO, R.M.; MARÇAL-JÚNIOR, O.; FRANCHIN, A.G. Avifauna no parque municipal Santa Luzia, zona urbana de Uberlândia, Minas Gerais. **Bioscience Journal**, v. 22, n. 2, p. 97-108, 2006.

VALADÃO, R.M.; JUNIOR, O.M.; FRANCHIN, A.G. A avifauna no parque municipal Santa Luzia, zona urbana de Uberlândia, Minas Gerais. **Bioscience Journal**, v. 22, n. 2, 2006a.

VALADÃO, R.M.; JUNIOR, O.M.; FRANCHIN, A.G. A avifauna no Parque Municipal Victório Siquierolli, zona urbana de Uberlândia (MG). **Biotemas**, v. 19, n. 1, p. 81-91, 2006b.

VAN HOUTAN, K.S.; PIMM, S.L.; HALLEY, J.M.; BIERREGAARD JR, R.O.; LOVEJOY, T.E. Dispersal of Amazonian birds in continuous and fragmented forest. **Ecology letters**, v. 10, n. 3, p. 219-229, 2007.

VASCONCELOS, M.F.; PACHECO, J. F.; PARRINI, R. Levantamento e conservação da avifauna na zona urbana de Marabá, Pará, Brasil. **Cotinga**, v.28, p. 45-52, 2007.

VEBLEN, T.T.; YOUNG, K.R.; ORME, A.R. (Ed.). **The physical geography of South America**. Oxford University Press, 2007.

VENZAL, J.M.; CASTRO, O.; CLARAMUNT, S.; GUGLIELMONE, A.A. Primer registro de *Amblyomma longirostre* (Acari: Ixodidae) em Uruguay. **Parasitología Latinoamericana**, n. 58, p. 72-74. 2003.

VERNER, J. Measuring responses of avian communities to habitat manipulation. **Studies in avian biology**, v. 6, p. 534-547, 1981.

VIELLIARD, J.M.E. Bird community as an indicator of biodiversity: results from quantitative surveys in Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 72, n. 3, p. 323-330, 2000.

VILLANUEVA, R.E.V.; SILVA, M. Organização trófica da avifauna do Campus da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC. **Biotemas**, v. 9, n. 2, p. 57-69, 1996.

VILLEGAS, M.; GARITANO-ZAVALA, A. Las comunidades de aves como indicadores ecológicos para programas de monitoreo ambiental en la ciudad de La Paz, Bolivia, **Ecología en Bolivia**, La Paz, v. 43, n. 2, p. 146-153, 2008.

VILLEGAS, M.; GARITANO-ZAVALA, A. Bird community responses to different urban conditions in La Paz, Bolivia. **Urban Ecosystems**, Duluth, v. 13, n. 3, p. 375-391, 2010.

VITOUSEK, P.M.; MOONEY, H.A.; LUBCHENCO, J.; MELILLO, J. Human domination of earth's ecosystems. **Science**, v. 277, p. 494-499, 1997.

VOLPATO, G.H.; ANJOS, L. Análise das estratégias de forrageamento das aves que se alimentam no solo na Universidade Estadual de Londrina, Estado do Paraná. **Ararajuba**, v. 9, n. 2, p. 95-99, 2001.

VON EULER, F.; SVENSSON, S. Taxonomic distinctness and species richness as measures of functional structure in bird assemblages. **Oecologia**, v. 129, n. 2, p. 304-311, 2001.

VOTTO, A.P.D.S.; GOMES JUNIOR, A.; BUGONI, L.; PEREIRA-JUNIOR, J. Sazonalidade da avifauna no campus carreiros da fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. **Estudos de Biologia**, v. 28, n.62, p. 45-55, 2006.

WANG, Y.; DING, P.; CHEN, S.; ZHENG, G. Nested ness of bird assemblages on urban woodlots: Implications for conservation. **Landscape and Urban Planning**, Philadelphia, v.111, p. 59-67, 2013.

WARREN, P. S.; KATTI, M.; ERMANN, M.; BRAZEL, A. Urban bioacoustics: it's not just noise. **Animal behaviour**, v. 71, n. 3, p. 491-502, 2006.

WARWICK, R.M.; CLARKE, K.R. New 'biodiversity' measures reveal a decrease in taxonomic distinctness with increasing stress. **Marine Ecology Progress Series**, v. 129, p. 301-305, 1995.

WHELAN, C.J.; WENNY, D.G.; MARQUIS, R.J. Ecosystem services provided by birds. **Annals of the New York academy of sciences**, v. 1134, n. 1, p. 25-60, 2008.

WILCOX, B.A.; MURPHY, D.O. Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction. **The American Naturalist**, Chicago, v.125, n. 6, p. 879-887, 1985.

WILLIG, M.R.; KAUFMAN, D.M.; STEVENS, R.D. Latitudinal gradients of biodiversity: pattern, process, scale, and synthesis. **Annual review of ecology, evolution, and systematics**, v. 34, n. 1, p. 273-309, 2003.

WILLIS, E.O. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 1-25, 1979.

WILSON, J.B. Guilds, functional types and ecological groups. **Oikos**, v. 86, p. 507-522, 1999.

WOOD, W.E.; YEZERINAC, S.M. Song sparrow (*Melospiza melodia*) song varies with urban noise. **Auk**, v. 123, p. 650–659, 2006.

YONG, L.H.; AMBU, S.; DEVI, S.; MAUNG, M. Detection of protozoan and bacterial pathogens of public health importance in faeces of *Corvus* spp. (large-billed crow). **Tropical Biomedicine**, v. 25, n. 2, p. 134-139, 2008.

ZANNIN, P.H.T.; FERREIRA, A.M.C.; SZEREMETTA, B. Evaluation of noise pollution in urban parks. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 118, n. 1-3, p. 423-433, 2006.